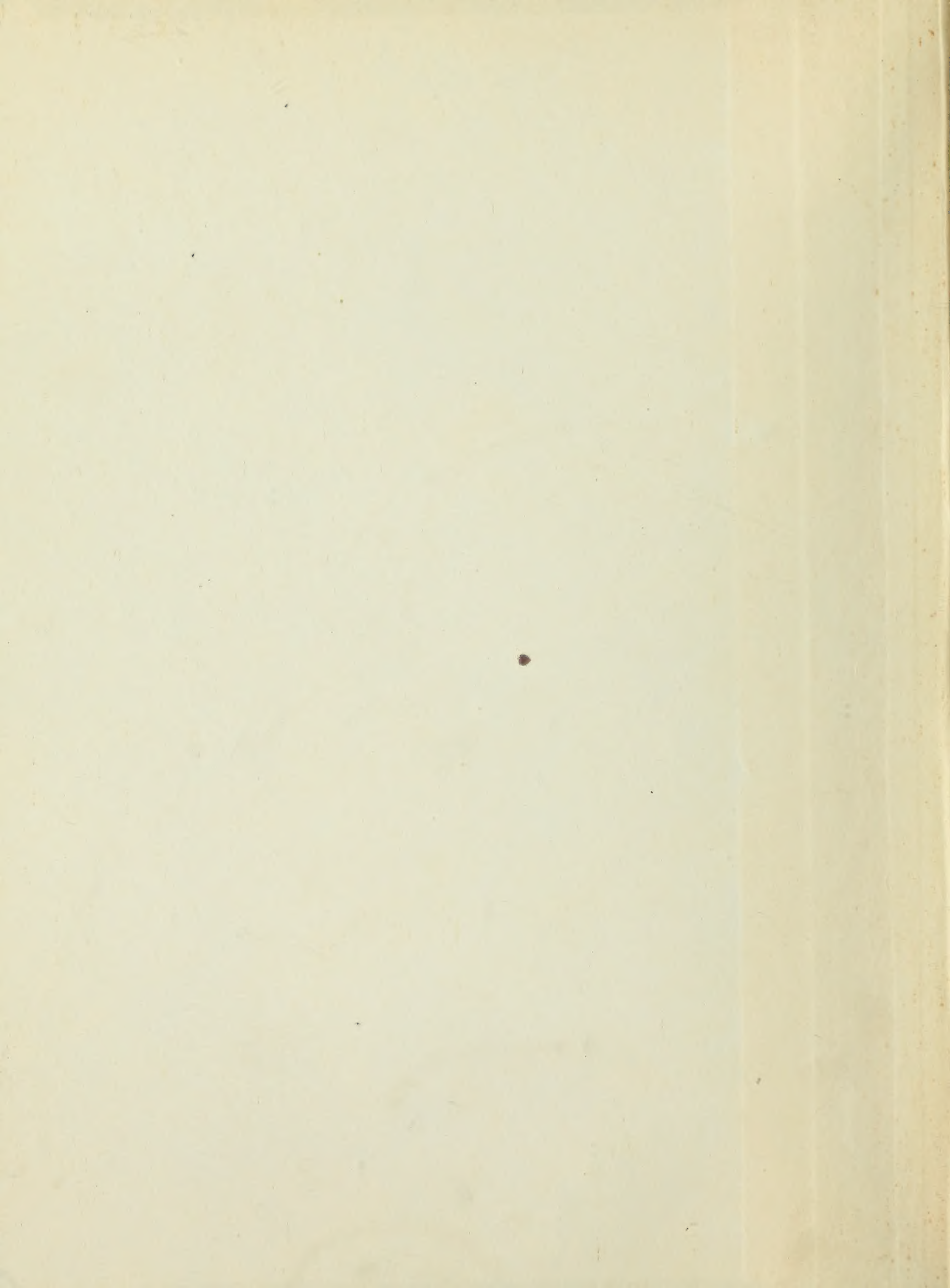
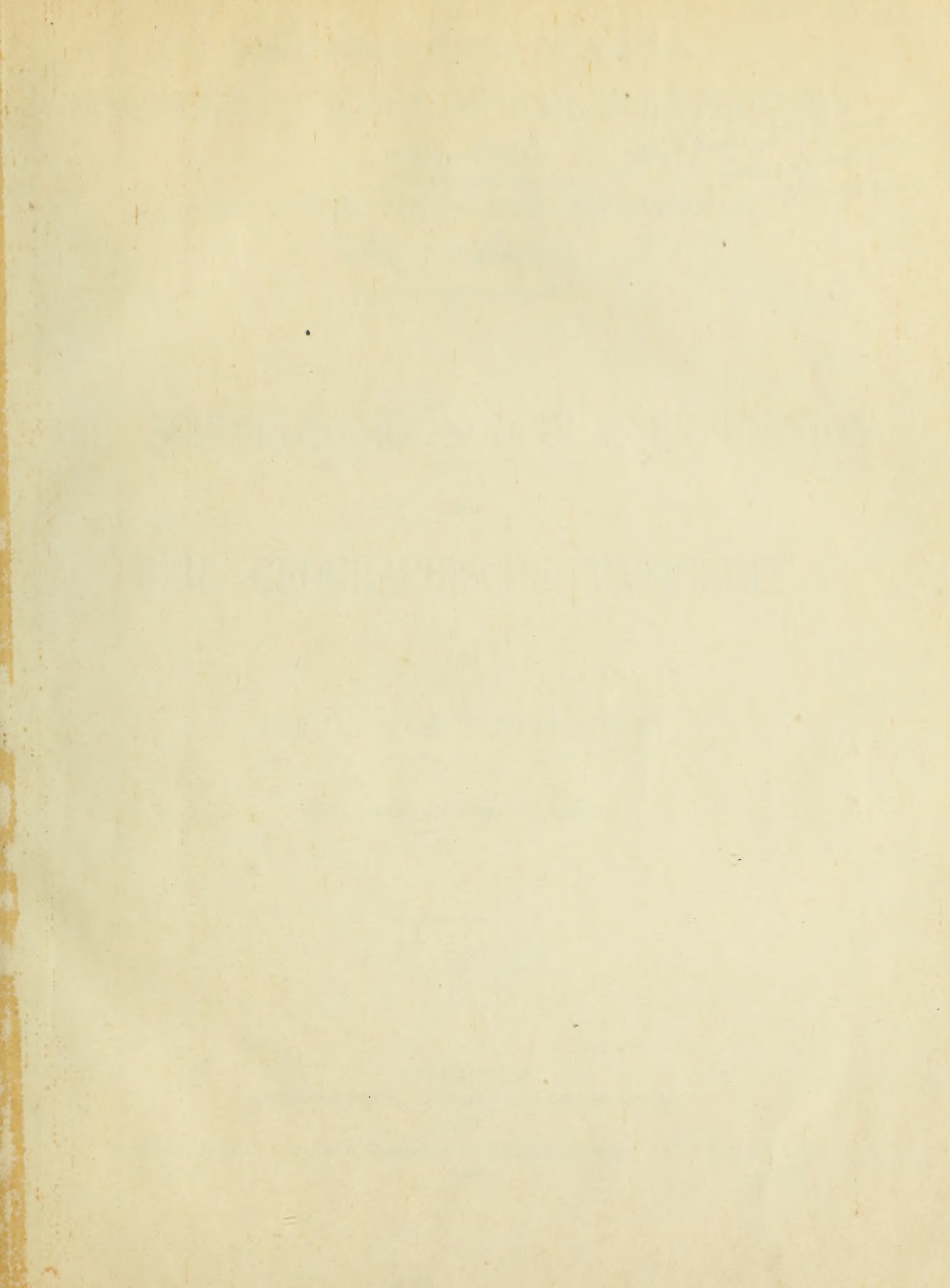

3 1761 07395136 0







WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER SCHWEDISCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION

1901—1903

UNTER LEITUNG VON DR. OTTO NORDENSKJÖLD

BAND I. LIEFERUNG 1

DIE SCHWEDISCHE SÜDPOLAR-EXPEDITION

UND

IHRE GEOGRAPHISCHE TÄTIGKEIT

VON

OTTO NORDENSKJÖLD

MIT 3 KARTEN UND 16 TAFELN

STOCKHOLM

LITHOGRAPHISCHES INSTITUT DES GENERALSTABS

1911

A. ASHER & Co, BERLIN W — HAAR & STEINERT, A. EICHLER, SUCC:R, PARIS — DULAU & Co, LONDON W

Schwedische Südpolar-Expedition.

Dieses Werk erscheint in 6 oder 7 Bänden und wird in Abteilungen, welche je eine Monographie enthalten, publiziert. Der Text ist auf gegen 4000 Druckseiten mit ca. 300 Tafeln sowie zahlreichen Textfiguren und Karten veranschlagt. Die Abhandlungen werden in deutscher, englischer oder französischer Sprache gedruckt.

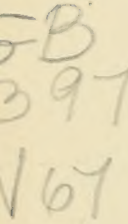
Bis jetzt sind folgende Lieferungen erschienen:

Band I. **Reiseschilderung. Geographie. Kartographie. Hydrographie. Erdmagnetismus. Hygiene** etc.

Lief. 1. NORDENSKJÖLD, O. Die Expedition und ihre geographische Tätigkeit. Mit 3 Karten und 16 Tafeln. Preis Mark 24.—. (Bei Subskription auf das ganze Werk Mark 20.—).

Lief. 2. (Noch nicht gedruckt).

Lief. 3 und 4. EKELÖF, E. Die Gesundheits- und Kranken-Pflege. — Über »Präserven-Krankheiten». Preis Mark 3.—.



Band II. **Meteorologie.**

Lief. 1. BODMAN, G. Das Klima als eine Funktion von Temperatur und Windgeschwindigkeit. Mit 1 Tafel. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 2. BODMAN, G. Stündliche Beobachtungen bei Snow Hill. Mit 3 Tafeln und 1 Karte. Preis Mark 28.—. (Für Subskribenten Mark 22.—).

Lief. 3. BODMAN, G. Beobachtungen an Bord der »Antarctic» und auf der Paulet-Insel. Mit 1 Tafel und 1 Karte. Preis Mark 9.—. (Für Subskribenten Mark 7.—).

Lief. 4. BODMAN, G. Zusammenfassung der allgemeinen Resultate. Mit 62 Tafeln. Preis Mark 30.—. (Für Subskribenten Mark 24.—).

Preis des ganzen Bandes II: Mark 71.—. (Bei Subskription auf das ganze Werk Mark 56.—).

Band III. **Geologie und Paläontologie.**

Lief. 1. WIMAN, C. Die alttertiären Vertebraten der Seymourinsel. Mit 8 Tafeln. Preis Mark 10.—. (Für Subskribenten Mark 8.—).

Lief. 2. ANDERSSON, J. G. The Geology of the Falkland Islands. With 9 Plates and Maps. Preis Mark 10.—. (Für Subskribenten Mark 8.—).

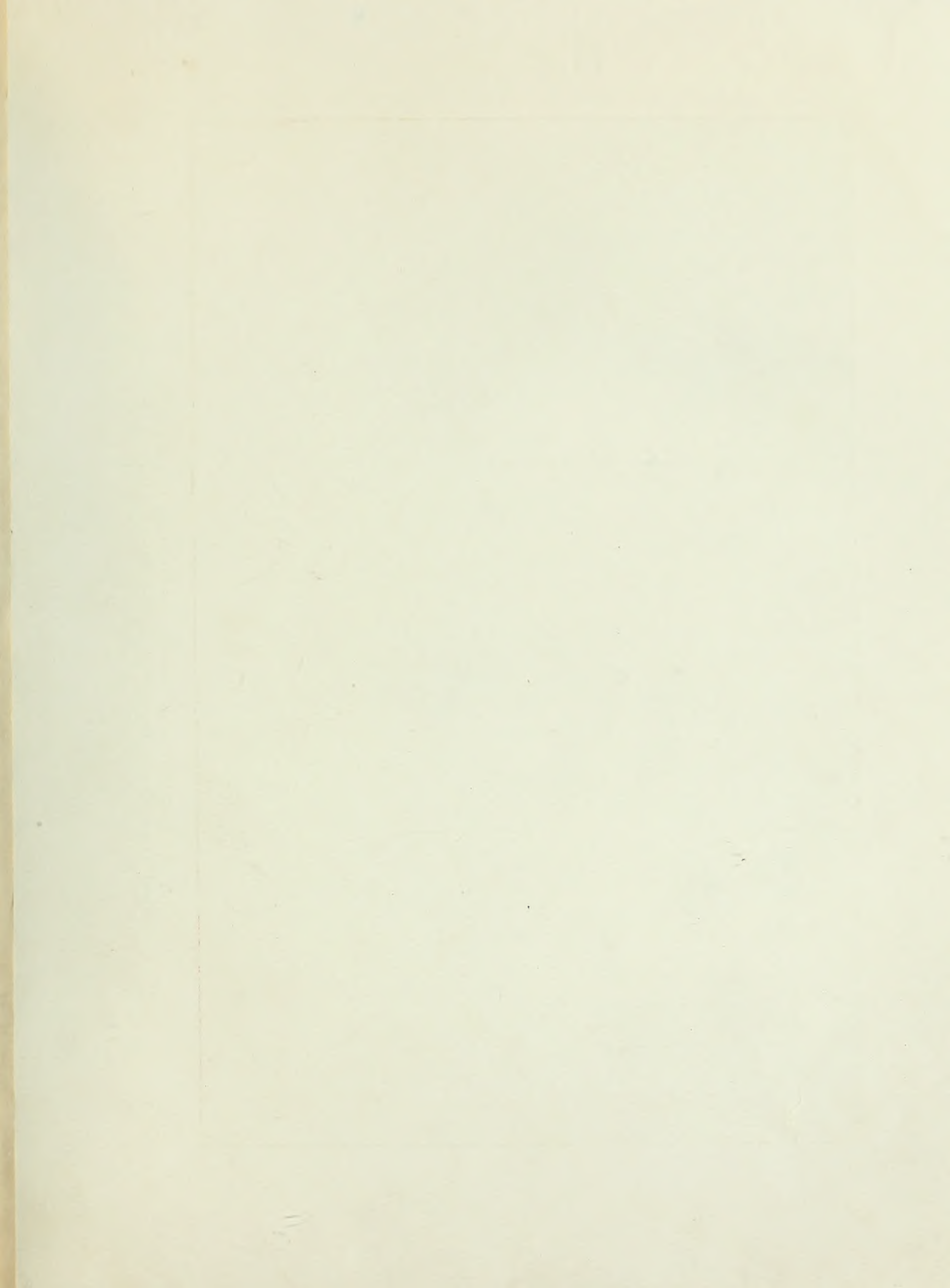
Lief. 3. DUSÉN, P. Die tertiäre Flora der Seymourinsel. Mit 4 Tafeln. Preis Mark 5.—. (Für Subskribenten Mark 4.—).

Lief. 4. SMITH WOODWARD, A. On Fossil Fish-Remains. With 1 Plate. Preis Mark 2.—. (Für Subskribenten Mark 1.50).

Lief. 5. FELIX, J. Die fossilen Korallen. Mit 1 Tafel. Preis Mark 3.—. (Für Subskribenten Mark 2.—).

Lief. 6. KILIAN, W., et REBOUL, P. Les Céphalopodes Néocrétacés. Avec 20 planches. Preis Mark 18.—. (Für Subskribenten Mark 15.—).

Lief. 7. BUCKMAN, S. S. Fossil Brachiopoda. With 3 Plates. Preis Mark 5.—. (Für Subskribenten Mark 4.—).





Nach einem Gemälde von F. W. Stokes.

An der Nordostecke des Louis Philippe-Landes (23. Febr. 1902).

Das Land ist von einer ununterbrochenen Eiswölbung bedeckt, die von einer Steilmauer begrenzt wird.

Die schwedische Südpolar-Expedition und ihre geographische Tätigkeit

von

OTTO NORDENSKJÖLD.

Die vorliegende Arbeit zerfällt in drei Abteilungen. Erstens gebe ich hier, besonders für Rechnung derjenigen Forscher, die unsere wissenschaftliche Tätigkeit studieren und beurteilen wollen, eine kurze Übersicht über den Verlauf der Expedition. Zweitens schien es mir wünschenswert, einige Züge aus der Entdeckungsgeschichte der von uns besuchten Gebiete hervorzuheben, besonders um die Namengebung in denselben besser beurteilen zu können. Drittens, und dies ist der Hauptteil der Arbeit, lege ich hier unsere wichtigsten Beiträge zur Kenntnis der Morphologie, Glaziologie und regionalen Geologie des Gebietes vor nebst einer Übersicht seiner allgemeinen Geographie und Entwicklungsgeschichte. Im Anhang endlich gebe ich kurze Übersichten über den Umfang gewisser Abteilungen von unseren wissenschaftlichen Forschungsarbeiten.

Sowohl über den Verlauf der Expedition als über gewisse Teile unserer geologischen, geographischen und glaziologischen Beobachtungen habe ich schon früher an anderen Stellen Mitteilungen geliefert, von denen die wichtigeren im folgenden citiert werden und auf die ich hier verweisen möchte. Besonders unsere geologischen Resultate, auch soweit sie aus meinen eigenen Beobachtungen hervorgegangen sind, werden im folgenden nur verhältnismässig summarisch behandelt; ich hoffe später auf dieselben zurückkommen zu können.

ERSTE ABTEILUNG.

Verlauf der Expedition.

Der Plan der schwedischen Südpolarexpedition, so wie er bei unserer Abreise vorlag,[1] war der, mit dem Schiff längs der östlichen, atlantischen Küste jener Landmasse vorzudringen, die sich südlich vom südlichsten Südamerika ausbreitet, und hier an einem geeigneten Platz eine Winterstation anzulegen, wo dem internationalen, für die gleichzeitigen deutschen und englischen Expeditionen geltenden Programm gemäss meteorologische und magnetische Untersuchungen ein ganzes Jahr hindurch angestellt werden könnten. Bei im übrigen gleichen Verhältnissen sollte diese Station so weit im Süden wie möglich angelegt werden. Infolge der interessanten geologischen und geographischen Resultate jedoch, die man in den bereits bekannten Teilen des genannten Landesgebietes erwarten konnte, war es schon von vornherein mein Plan, diese Station in der Nähe der Seymourinsel anzulegen, falls nicht die vorbereitende Untersuchung ergeben sollte, dass schneefreies Land und fossilienführende Schichten auch noch weiter nach Süden vorkämen. Die nächsten südlicher gelegenen Gebiete sollten in diesem Falle auf Schlittenfahrten und vom Schiff aus untersucht werden. Gerade weil das Erforschungsgebiet hier schon so reich war, rechnete ich es nicht als eine Hauptaufgabe der Expedition, einen kräftigeren Vorstoss in das eigentliche innere Südpolargebiet zu machen, besonders aber nachdem der Abgang der schottischen Südpolexpedition aufs folgende Jahr verschoben worden war, beschloss ich jedoch, eine Tour längs dem Eisrand im Weddellmeer zu machen, um, wenn die Umstände günstig wären, hier zu versuchen, weiter vorzudringen.

Eine Überwinterung mit dem Schiff war nicht beabsichtigt. Ich hielt es im Gegenteil für einen Vorteil, dass dieses am Schlusse des ersten Sommers nach Südamerika zurückkehre und dort für hydrographische, geologische und biologische Forschungen im Feuerlandsarchipel, auf den Falklandsinseln und Südgeorgien nebst den umliegenden Meeresgebieten Verwendung fände. Auf diese Weise konnte man auch hoffen, in dem Gebiete, wo dies am besten möglich war, die Erforschung der antarktischen Welt mit derjenigen der seit alters bekannten Weltteilen zu verbinden.

Im grossen ganzen wurde dieses Programm, wenn auch mit zahlreichen Veränderungen, die von später eintretenden Umständen bedingt waren, auch durchgeführt. Der allgemeine Verlauf der Expedition ist bereits zur Genüge bekannt; eine ausführliche Schilderung derselben habe ich schon im Jahre 1904 im Verein mit

[1] Vergl. YMER 1900 S. 51 u. ff., sowie 1901 S. 342.

J. GUNNAR ANDERSSON, C. LARSEN und C. SKOTTSBERG veröffentlicht.[1] Da es jedoch nicht immer so leicht ist, in dieser weitläufigen Schilderung die wichtigsten Daten zur Beurteilung der wissenschaftlichen Arbeiten unserer Expedition wiederzufinden, will ich hier zu Beginn eine ganz kurze Übersicht über den Verlauf der Expedition geben, um damit besonders zu zeigen, in welcher Weise unsere wissenschaftlichen Forschungen an denselben anknüpfen.

Am 16. Oktober 1901 verliess die Expedition Göteborg. Ihr Abgang war infolge von Umständen, die sich nicht ändern liessen, sehr verspätet, und die Überfahrt nach Amerika musste deshalb äusserst forciert werden. In Buenos Aires langte unser Schiff, die »Antarctic», am 16. Dezember an. Der Besuch in Argentinien war von besonderer Bedeutung, um hinsichtlich der Zusammenarbeit, die zwischen unserer Expedition und dem argentinischen Observatorium bei der Staateninsel stattfinden sollte, nähere Verabredungen treffen zu können. Ausserdem hatte die argentinische Regierung schon früher versprochen, unsere Arbeiten mit Kohlen und anderen Bedarfsartikeln aus ihrer Niederlage in Ushuaia zu unterstützen. Hier vereinigte sich auch unser künftiger argentinischer Begleiter, der Leutnant SOBRAL, mit der Expedition, und ausserdem kam hier noch ein Mitglied, der amerikanische Maler Mr. STOKES an Bord. Am 21. Dezember verliessen wir wieder Buenos Aires und segelten südwärts.

Auf diesem Teil unserer Reise wurden keine derartigen wissenschaftlichen Arbeiten vorgenommen, die die Fahrt in nennenswertem Grade aufhielten. Es wurde jedoch regelmässig, wenigstens alle sechs Stunden, eine Planktoneinsammlung gemacht und vom 3. Dezember ab (Mittagsposition 18°30′ s., 35°25′ w. v. Gr.) fanden regelmässige meteorologische Beobachtungen statt.[2] Der erste Fang mit dem Schleppnetz wurde am 12. Dez. gemacht und ein ferner Dredschzug am 23. Dez., beide also in der Nähe der Mündung des La Platastromes. Am Morgen des 31. Dez. erreichten wir Port Stanley auf den Falklandsinseln. Diesen Hafen liefen wir hauptsächlich deshalb an, weil wir hofften, durch Anschaffung einiger Hunde unsern äusserst dezimierten Trupp Schlittenhunde einigermassen verstärken zu können. Die Tiere, die wir von Grönland bezogen hatten, waren nämlich infolge von Krankheiten in der warmen Zone nun auf vier zusammengeschmolzen.

[1] Antarctic. Två år bland sydpolens isar, Stockholm 1904, Bd I, II. Das Buch wurde gleichzeitig ins Deutsche (Dietrich Reimer, Berlin), Englische, Französische, Spanische und Böhmische übersetzt. Nur die spanische Überzetzung ist ganz vollständig; die übrigen sind mehr oder weniger abgekürzt, die deutsche aber nur in geringem Masse.

[2] Vergl. G. BODMAN, diese Arbeit Bd. II, L. 3.

Wir blieben zwei Tage dort. Die Biologen machten einige Sammlungen und ich einige geologische Beobachtungen. Da dieses Material aber von dem, welches hier später beim Winteraufenthalt der »Antarctic» gesammelt wurde, so weit übertroffen wird, erwähne ich es hier nicht.[1] Von den Falklandsinseln steuerten wir direkt nach dem argentinischen Observatorium auf der Neujahrsinsel, vor Cook Inlet auf der Staateninsel. Dieses Observatorium war ausschliesslich zu dem Zweck angelegt worden, mit den drei Südpolarexpeditionen zusammenzuarbeiten, und besonders sollte es als Grundstation für unsere magnetischen Untersuchungen dienen. Für uns war es daher von grösster Bedeutung, unsere eigenen magnetischen Instrumente mit den dort aufgestellten zu vergleichen. Unglücklicherweise stellte es sich jedoch, als wir am 6. Januar 1902 dort anlangten, heraus, dass diese Instrumente noch nicht hatten aufgestellt werden können, und wir hatten daher von unserm Besuch keinen andern Nutzen, als dass wir wegen einer Erweiterung unserer magnetischen Arbeiten über die bestimmten Termintage hinaus Verabredungen trafen; dieses war deshalb von Bedeutung, weil wir keine selbstregistrierenden Instrumente mithatten. Ein Dredschzug und eine Reihe biologischer Sammlungen wurden an dem Platze gemacht, den wir schon am selben Vormittag auf dem Wege gen Süden verliessen. Die Fahrt über den Drakesund ging bei sehr schönem Wetter, schwachem NW- oder NNE-Wind und einer Temperatur, die sich auf ungefähr $+5°$ hielt, rasch von statten. Da wir so wie so schon verspätet waren, wollten wir uns auch hier nicht mit zeitraubenden wissenschaftlichen Arbeiten aufhalten, besonders da die Belgica-Expedition gerade in diesem Gebiete eine Reihe Lotungen vorgenommen hatte. Am 10. Januar erblickten wir zum ersten Mal das antarktische Land, die König Georg-Insel der Süd-Shetlandsgruppe.

Mein Wunsch wäre es gewesen, wir hätten hier die Arbeit wenigstens einen Monat früher anfangen können, und sicherlich hätte uns alsdann dieser Sommer ein weit grösseres Resultat ergeben. Dass wir uns jedoch nicht gerade allzusehr verspätet hatten, zeigt ein Vergleich mit unseren beiden Schwesterexpeditionen, die Europa zwei Monate vor uns verlassen hatten. An obenerwähntem Tage, dem 10. Januar 1902, befand sich die deutsche Expedition auf der Kergueleninsel, die sie erst am 31. desselben Monats verliess. Kapitain SCOTT war mit der englischen Expedition weiter gekommen, aber auch er bekam erst zwei Tage früher, am Abend des 8. Januar das antarktische Land, bei Kap Adare, zum ersten Mal zu Gesicht.

Am 11. Januar gingen wir zum ersten Mal ans Land in Harmony Cove auf der Nelsoninsel, und in den folgenden acht Tagen wurden im ganzen noch fünf Landungen vorgenommen. Von der Nelsoninsel fuhren wir über den Bransfieldsund direkt auf die Öffnung im Lande zu, die zuerst von DUMONT D'URVILLE beschrieben und

[1] Vergl. Abhandlungen von J. G. ANDERSSON und C. SKOTTSBERG, Bd. III und IV dieser Arbeit.

von ihm Canal d'Orleans benannt wurde. Nach den späteren Forschungen von DALLMANN, LARSEN und DE GERLACHE, von denen ich in einem folgenden Kapitel hier rede, hatte man die Vorstellung bekommen, dass hier ein breiter Sund zur Ostküste hinüberführe, und für uns kam es nun darauf an zu versuchen, auf diesem Weg zu unserem ausersehenen Arbeitsfeld zu gelangen. Bei schönstem Wetter fuhren wir am 12. und 13. Januar längs der Küste eines Landes, das man zwar nicht als ein ganz neues betrachten kann, das aber nie näher beschrieben oder auch nur versuchsweise kartographisch aufgenommen worden war und faktisch auf den neuesten Karten



Fig. 1. *Die »Antarctic» im Packeise.*
Phot. C. A. Larsen, Jan. 1903.

fehlte. Anfangs kann man von einem Kanal überhaupt nicht reden; es ist eine offene Küste, und nur einige grosse, weit isolierte Inseln, die Astrolabe-Insel und die von uns benannten Pendletoninsel und Trinityinsel, bilden eine Fortsetzung des Archipels, der dann beginnt.[1] Mehrere flache Buchten dringen ins Land hinein, die Küste aber hängt überall zusammen, nirgends findet sich eine so grosse Öffnung, dass man an einen durchgehenden Sund auch nur denken könnte. Diese Küste nannte ich Palmerland, nach dem Mann, der wahrscheinlich ihr erster Entdecker ist.[2] Die Hauptrichtung

[1] Vergl. die kleine Übersichtskarte an der Seite 69 in dieser Arbeit sowie ansführlicher die Karten in meiner obenerwähnten Reiseschilderung; die endgültigen Übersichtskarten sollen mit dem hydrographischen Teil in der zweiten Lieferung dieses Bandes veröffentlicht werden.

[2] Vergl. das geschichtliche Kapitel dieser Arbeit.

des Landes ist WSW, bis es westlich von der Trinityinsel ziemlich plötzlich nach SW abbiegt. Wir fingen an, uns in der Nähe des Sundes zu befinden, den die belgische Expedition entdeckt und Gerlachekanal genannt hat; unser Besteck war aber nicht ganz sicher, und besonders hier an der Mündung war der Unterschied von der preliminären belgischen Karte sehr gross. Wir waren daher anfangs ungewiss, ob wir nicht in einen neuen, inneren Kanal geraten waren. Wir setzten deshalb unsere Fahrt fort in der Hoffnung, einen festen Punkt zu einer Identifizierung finden zu können. Einen solchen glaubte ich in dem Vorgebirge gefunden zu haben, das die Belgier Kap Murray genannt, und das in F. A. COOKS »Through the first Antarctic night», Seite 137, abgebildet ist; diese Identifizierung, die in der Hauptsache nach Lage und Form der Schneeflecken stattfand, stellte sich nachher auch als richtig heraus. Absolut bindend war dieser Beweis vielleicht nicht, nachdem wir aber unsere Fahrt an der Wilhelminabucht vorbei bis zum Kap Anna fortgesetzt hatten, hielt ich mich für verpflichtet umzukehren, um nicht um die ganze Inselgruppe herumzufahren, und um so mehr auch aus dem Grunde, dass wir jedenfalls entschlossen waren, im folgenden Jahre hierher zurückzukehren, um eine detaillierte Aufnahme zu machen. Bei unserer Rückfahrt landeten wir jedoch auf einer von drei nackten Felseninselchen, die ohne Namen und auch auf unserer Karte nicht eingetragen sind und draussen im Orléanskanal liegen. Meinen Notizen gemäss besteht das Gestein aus »konglomeratartiger Porphyrbreccie»; die eingesammelten Proben gingen beim Schiffbruch verloren.

Im Orléanskanal existiert also der durchschneidende Sund, den wir suchten, nicht. Dagegen hatte uns die Fahrt in diesen Tagen gezeigt, dass hier ein wirkliches, zusammenhängendes Hauptland vorkommt, und so dem Kartenbild dieser Gegend zum ersten Male einen festen Umriss verliehen. Wir nahmen jetzt unseren Kurs nach einem anderen Einschnitt, der von DUMONT D'URVILLE ebenfalls gesehen und, wenn auch nicht mit Namen benannt, von ihm für ein Sund gehalten wurde, der das Louis Philippeland vom Joinvillelande trennt. Hier fanden wir auch eine Durchfahrt, die ich dann nach unserem Schiff Antarcticsund nannte. An Eis hatten wir bisher nur vereinzelte, kleinere Eisberge gesehen, die ersten unmittelbar auf der Nordseite der König Georg-Insel. Auch hier im Sund wurden wir von keinem Eis gehindert. Wir fuhren die Südseite der Dundeeinsel entlang und landeten am Abend des 15. Januar auf der später in der Geschichte unserer Expedition so bekannten Pauletinsel, wo auch der erste Dredschzug im antarktischen Gebiet gemacht wurde.[1] Von hier steuerten wir nach Kap Seymour hinab, der nördlichsten Spitze einer Insel, die wir gerade im Anschluss an jenen Namen JAMES ROSS' Seymourinsel nannten. Hier stiessen wir zum ersten Mal auf dichtere Massen von Packeis, die uns erst am

[1] Ein Liste über Dredschzüge und Planktoneinsammlungen findet sich in einem Anhang zu dieser Arbeit.

17. Januar eine Landung gestatteten. Dass die Seymourinsel, von der LARSEN die einzigen bisher bekannten antarktischen Versteinerungen mit nach Hause brachte, von uns in geologischer Hinsicht naher untersucht werden musste, war selbstverstandlich, und um dies fur den Fall, dass wir doch einen sudlicheren Überwinterungsplatz wählen sollten, zu erleichtern, wurde daselbst ein grosseres Depot angelegt. Hiermit war nun unsere erste Aufgabe, eine vorbereitende Rekognoszierung der Seymourgegend und der Gebiete nördlich davon, innerhalb unerwartet kurzer Zeit in einer den Umständen nach glücklichen Weise gelöst, und wir konnten schon am Abend des 17. Januar im Ernste die Reise gen Süden antreten.

Diese war aber nicht ebenso glücklich. Anfangs war das Eis weniger dicht und ziemlich verteilt, wir passierten hier vor der Küste die ersten grösseren Eisberge von antarktischem Tafel-Typus. Am 18. Januar um die Mittagszeit (Position 65° 30′ s., 57° 43′ w.) passierten wir einen breiten Gürtel von Schollenеis und gelangten alsdann wieder in ein beinahe eisfreies Meer. Gegend Abend aber wurde das Eis wieder dicht, und die gewaltigen, oft kilometerlangen Eisschollen bewiesen, dass es erst vor kurzer Zeit geborsten war. Und schon am nächsten Morgen mussten wir unsern Versuch vorzudringen aufgeben und umkehren, nachdem wir bei ungefähr 66° 10′ südl. Br. vor einem mächtigen Barrieren- oder Schelfeis, das den Zutritt zum Lande versperrt, Halt gemacht. Wir versuchten in möglichster Nähe des Landes zurückzukehren, um zu den Robbeninseln gelangen zu können, aber auch das gelang uns nicht. Die Eisverhältnisse waren zwar besser wie beim Besuche von JAMES ROSS, aber unverhältnismässig schwieriger als 1893, wo LARSEN diese Gebiete besuchte. Statt dessen landeten wir an der Südseite der Insel Snow Hill in der Nähe einiger kleiner, auf der Karte nicht verzeichneter Nunataks, die wir jedoch infolge der zahlreichen Spalten im Meereise nicht erreichen konnten.

Mir war es nun ziemlich klar, dass wir unseren Überwinterungsplatz in der Nähe der Seymourinsel wählen müssten, was ich durchaus nicht bedauerte. Es wäre zwar wünschenswert gewesen, ein Depot weiter südlich anlegen zu können, aber da die Umstände hier so ungünstig waren, beschloss ich, zuerst die geplante Rekognoszierung des Weddellmeeres vorzunehmen. Selbst wenn es uns nicht gelingen sollte hier einzudringen, müssten wir doch wichtige wissenschaftliche Resultate daselbst holen können.

Zwölf Tage lang befanden wir uns nun auf der Fahrt nach Osten, indem wir dem Packeise in alle seine Einschnitte folgten. Robben und Pinguine waren überall zahlreich, aber nie in grossen Massen vorhanden. Bei ungefähr 64° 20′ südl., 51° 24′ westl. machten wir unseren ersten Versuch ins Packeis einzudringen in der Richtung auf das, was wie ein Wasserhorizont in SE aussah. Es gelang uns jedoch nicht, weiter als ungefähr 40 Seemeilen vorzudringen, und auch auf andere Weise glückte es uns nicht, nennenswert über den 65. Breitengrad hinauszugelangen. Es wurde

zwar nie ein ernstlicher Versuch zum Vordringen gemacht, aber ein solcher hätte hier auch nach meiner Ansicht bei der Dichtigkeit des Eises keinen Erfolg gehabt. Unseren östlichsten Punkt erreichten wir am 2. Februar mit ungefähr 44° 24′ w. L., also beinahe demselben Längengrad, bei dem es BRUCE im folgenden Sommer, aber 5 Wochen später im Jahre, gelang, von seiner ersten Fahrt im Weddelmeere herauszukommen. Im übrigen liegen alle Punkte, an denen man den Polarkreis in diesem Gebiete passiert hat, viel östlicher (WEDDELL, BRUCE).



Fig. 2. *Kaiserpinguin (Aptenodytes Forsteri) bei Snow Hill.* Phot. Bodman, Okt. 1903.

Es kann schon sein, dass auch wir, wenn wir unsere Fahrt fortgesetzt hätten, einen Weg ins Eis hinein gefunden haben würden. Die Umstände waren jedoch recht ungünstig; die Temperatur war niedrig und winterlich (in den 2 Wochen, 25. Jan.—7. Febr. durchschnittlich —2,2° um 7 Uhr morgens, viel niedriger als z. B. beim Besuche von ROSS) und der Wind stark, oft stürmisch und beinahe die ganze Zeit, wo wir nach Osten fuhren, uns entgegen, zwischen SE und NE abwechselnd; im Februar dagegen, wo wir uns nach Westen wandten, war er überwiegend westlich (W—S). Unser Kohlenvorrat war auch sehr zusammengeschmolzen. Wahrscheinlich wäre es uns wohl, wenn wir die Fahrt fortgesetzt hätten, gelungen, vor Anbruch des Winters nach Südamerika oder, wie BRUCE es tat, nach den Südorkney-Inseln zurückzukehren, es wäre uns aber wahrscheinlich schwer gefallen, zur rechten Zeit zur eisblockierten Seymourinsel zu gelangen, und das war doch nun für mich die Hauptsache. Unsere Fahrt hatte jedoch bereits die erste Untersuchung der Tiefenverhältnisse und der Hydrographie des Weddellmeeres ergeben. Auf die Frage nach den Schlüssen, die man hinsichtlich des Vorhandenseins von Land östlich von der König Oscar-Küste ziehen kann, eine Frage, die seit den Reisen von ROSS und MORRELL aktuell ist, komme ich später in dieser Arbeit zurück.

Der Februar 1902 zeichnete sich durch recht ungünstige klimatische Verhältnisse aus. Am 9. Februar, in den Bereich des Landes zurückgekehrt, wurden wir von einem schweren Sturm überrascht, der uns nach Norden trieb. Der folgende Tag war schön und wurde zu einer Untersuchung der Sidney Herbert-Bucht verwandt, und der Sund, der dieselbe nach innen zu fortsetzt, wurde eigentlich schon jetzt entdeckt. An einer Landung wurden wir jedoch durch das seichte Wasser, in dem die »Antarctic» zweimal auffuhr, gehindert. Wiederum begann der Sturm, um erst am Morgen des 12. aufzuhören. Wir befanden uns da in der Nähe der Cockburninsel und beschlossen, vor unserer Landung eine Rekognoszierung des jetzt eisfreien Admiralitätssundes vorzunehmen, um nachzusehen, ob sich hier vielleicht ein geeigneter Platz für eine Station finden liesse. Einen solchen glaubten wir auch auf der Insel, die südlich von der Seymourinsel liegt, zu erblicken, da, wo das schneefreie Land aufhört und die grosse Kuppeleismasse beginnt, die JAMES ROSS Snow Hill genannt hat, welchen Namen ich später auf die ganze Insel übertragen habe. Hier drängt sich ein tiefes, enges Tal zwischen das Eis und das Land hinein und geht nach aussen hin in einen niedrigen Strandstreifen von Schwemmsand über. Wir landeten, und nachdem ich gesehen, dass die umgebenden Berge sehr reich an Versteinerungen waren, unter denen sich unerwartet genug Massen von Ammoniten befanden — die wenigen Versteinerungen, die LARSEN von der Seymourinsel mitgebracht, stammten aus der tertiären Formation —, beschloss ich sofort, die Winterstation hierhin zu verlegen.



Fig. 3. *Das Grundgerüst unseres Wohnhauses.*
Phot. Skottsberg 14. Febr. 1902.

Nach dem, was man jetzt weiss, kann man beinahe mit Sicherheit behaupten dass wir in wissenschaftlicher Hinsicht keinesfalls ein interessanteres Überwinterungsgebiet hätten finden können. Zwar liegen auch auf der Nordseite der Erebus- und Terrorbucht interessante Forschungsgebiete, und hätten wir unsere Station dorthin verlegt, so hätten die Ereignisse des folgenden Sommers nicht eintreffen brauchen, sondern wir hätten programmässig abgeholt werden und zurückkehren können, aber unsere Resultate würden sicherlich darunter gelitten haben, und freiwillig nach Norden zurückzugehen, davon konnte natürlich in Wirklichkeit um diese Zeit keine Rede sein. Im Detail war dagegen der Platz nicht am günstigsten. Ein Platz im

südlichen Teil der Seymourinsel wäre für unsere Kartenarbeiten und unsere geologischen Forschungen geeigneter gewesen, und ausserdem lag unsere Station nicht nur nicht, wie wir geglaubt, in Lee am Fusse der Eiswand, sondern war im Gegenteil in besonders hohem Grade heftigen Stosswinden ausgesetzt. Dazu kam, dass wir uns um diese Zeit noch vor den Schneemassen des Winters fürchteten und deshalb das Haus absichtlich auf die Spitze eines kleinen Hügels verlegten. Wir waren hier auch von einem reicheren Tierleben — Pinguinen, Robben und auch Fischen — mehr als



Fig. 4. *Unser Überwinterungshaus auf Snow Hill.*
Phot. Nordenskjöld.

wünschenswert abgeschnitten. Ein Vorteil dagegen war es, dass wir den Gletscher so nahe und hierdurch das ganze Jahr Vorrat an gutem Trinkwasser in der Gestalt von Eis hatten. Bei der faktisch unbedeutenden Menge Schnee im Winter ist dies eine Frage, die man berücksichtigen muss, obwohl keine grössere Schwierigkeit, Meereis zum Schmelzen zu verwenden, vorliegen dürfte. Bei meiner jetzigen Erfahrung kann ich es nur lebhaft empfehlen, bei der Wahl einer Winterstation einem solchen Platz den Vorzug zu geben, an dem sich eine Pinguinenkolonie befindet — diese Vögel haben sich schon in der Regel die besten Plätze ausgesucht —, oder

wo wenigstens ein grösserer Schneehaufen vorkommt, der andeutet, dass hier Schutz vor dem Sturme herrscht.

Das Wohnhaus, das wir mitgebracht hatten und hier aufstellten, habe ich in meiner populären Arbeit beschrieben. Mit Rücksicht auf die Umstände, die Kostenfrage und den geringen Platz, den wir an Bord für den Transport hatten, erwies sich dieses Haus im grossen ganzen als sehr geeignet, nur wäre eine bessere Ventilation in der Küche notwendig. Wünschenswert wäre es auch, wenn man den Hausflur in einen langen Gang längs der Vorderseite des Hauses erweitern könnte, man bekäme auf diese Weise gleichzeitig einen Aufbewahrungsort und einen Schutz

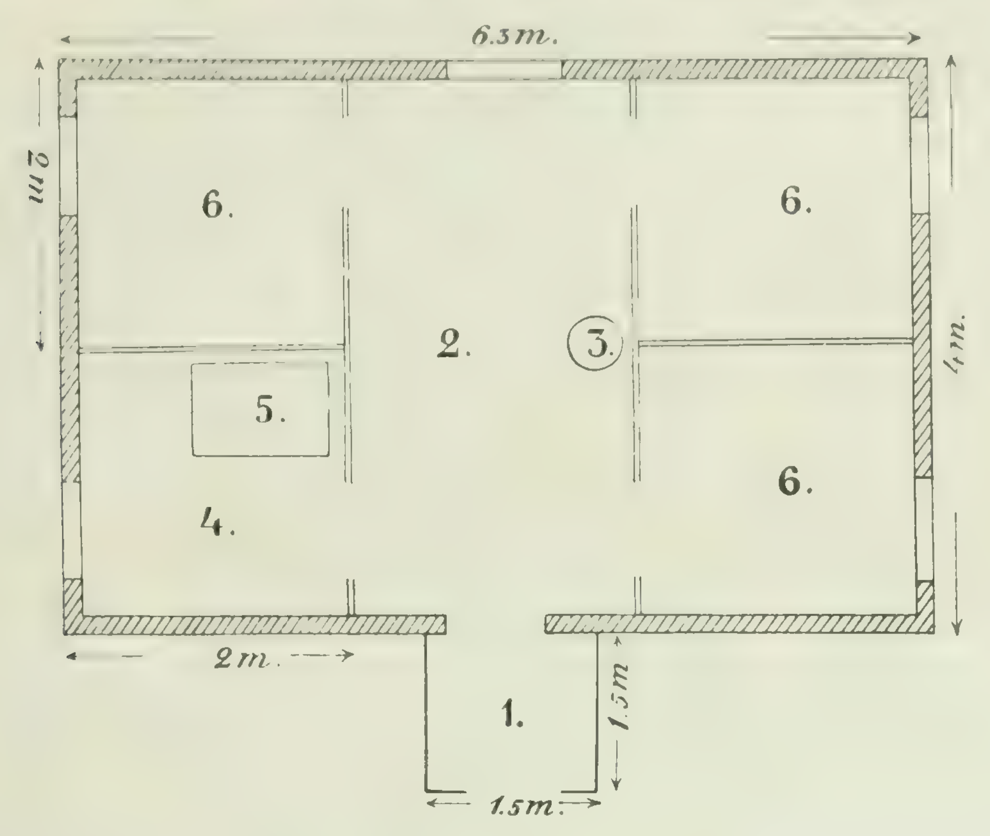


Fig. 5. *Grundplan unseres Wohnhauses auf Snow Hill:* 1. Hausflur und Vorzimmer, 2 Speise- und Arbeitszimmer, 3 Kamin, 4 Küche, 5 Herd, 6 Die drei Schlafräume. Die Höhe der Zimmer 2.2 m.

gegen die Kälte. Von grösster Bedeutung in diesen Gebieten ist es, dass das Haus parallel zur herrschenden Windrichtung gelegt wird, die man in der Regel leicht durch die Richtung der Schnee- und Sandwehen bestimmen kann. Besonders längs der Wände und unten am Fussboden, wie auch in den unteren Kojen sammelte sich bei uns eine Menge Feuchtigkeit an; durch bessere Ventilation liesse sich dem wohl einigermassen abhelfen. Die Wände im Innern mit Teerpappe zu bekleiden war, wie es sich zeigte, infolge der Feuchtigkeit ungeeignet; besser wäre es gewesen, sie mit Öl zu streichen.

Am 14. Februar verliess uns die Schiffsexpedition mit der Order, im nächsten Sommer so früh wie möglich zurückzukehren. Meine Überwinterungsgefährten waren

Dr. BODMAN und Leutnant SOBRAL als Physiker, Dr. EKELÖF als Arzt und Bakteriologe und ferner zwei Matrosen, JONASSEN und ÅKERLUNDH. Hier verlebten wir nun 21 Monate, 636 Tage, bis wir am 10. November 1903 diesen Ort auf dem argentinischen Schiff »Uruguay» verliessen.

Über die bakteriologischen, meteorologischen und magnetischen Arbeiten sowie auch über die Untersuchung von Ebbe und Flut, die von meinen Reisegefährten in dieser Zeit vorgenommen wurden, liegen in den verschiedenen Bänden dieses Werkes ausführliche Berichte, sei es schon gedruckt oder in Vorbereitung, vor. Ich brauche deshalb auch nichts über die Aufstellung der Instrumente oder den allgemeinen Arbeitsplan zu erwähnen.[1] Es kann auch nicht meine Absicht sein, über das Leben, das wir auf unserer Station führten, zu reden; eine kurzgefasste Schilderung derjenigen Seiten desselben, die für wissenschaftliche Zwecke oder für Leute, die in Zukunft in diesen Gebieten überwintern wollen, das grösste Interesse haben, hat Dr. EKELÖF gegeben.[2] Betreffs der für die Geographie dieses Gebietes wichtigen astronomischen Beobachtungen verweise ich auf einen Anhang zu dieser Arbeit. Den vorherrschenden Platz unter den wissenschaftlichen Arbeiten auf unserer Station nahmen die meteorologischen Observationen ein, die am 2. März begannen und dann die ganze Zeit hindurch fortgesetzt wurden. Die Hauptlast dieser Arbeiten lag auf den Schultern von BODMAN und SOBRAL, aber auch EKELÖF und ich nahmen daran Teil, und besonders waren die Nachtwachen ungefähr gleichmässig auf uns alle verteilt. Bei der unerhörten Bedeutung, die in rein geographischer Hinsicht das Klima hier hat, werde ich in einem späteren Kapitel auf dasselbe zurückkommen. Fest steht, dass es in hohem Grade auf unsere Lebensweise eingewirkt hat; jene furchtbaren Stürme, vereint mit strenger Kälte, die BODMAN an einer andern Stelle[3] geschildert hat, machten lange Zeiten hindurch jede Arbeit ausser dem Hause unmöglich und verhinderten in weit höherem Grade, als es jemand bei diesem nördlichen Breitengrad hätte erwarten können, alle Schlittenexpeditionen während des Winters.

Meine eigenen Arbeiten in dieser Zeit verteilten sich auf folgende Gebiete. Ich sehe dabei von meiner Teilnahme an den physikalischen Beobachtungen ab, von denen besonders die Untersuchungen über Ebbe und Flut, so lange sie veranstaltet wurden, unter meiner Leitung standen.

Untersuchungen des Gletschereises, seiner Bewegungen, Struktur, Temperatur usw. Über diese Arbeiten wird in einem folgenden Teil dieser Abhandlung berichtet.

---

[1] Die Lage der Station und die Anordnungen in ihrer Umgebung gehen auch aus der Karte am Schlusse dieser Arbeit hervor.

[2] Diese Arbeit, Bd. I. L. 3; vergl. besonders Seite 13 u. f. sowie 22—23.

[3] Vergl. besonders Bd. II, L. 1 dieses Werkes.

Kartographische Aufnahmen. Erst im letzten Augenblick vor der Abreise wurde bestimmt, dass ein besonderer Kartograph die Expedition begleiten solle. Infolge dieses Umstandes zum Teil war die kartographische Ausrustung, die der Überwinterungsabteilung uberlassen werden konnte, nicht so gross und bestand in der Hauptsache aus einem kleinen Messtisch mit Diopter, besonders konstruiert fur Schlittenexpeditionen, einer Messleine und einem Distanzmesser Ljungstromscher



Fig. 6. *Nordenskjöld, am Tische in seinem Schlafzimmer.*
Phot. Bodman.

Konstruktion. Für feinere Winkelmessungen verfügte ich teils über einen Taschensextanten von Negretti und Zambra, teils über einen Prismenkreis von Pistor und Martin. Ausserdem hatten wir ein Elfvingsches Spiegelinstrument und eine Anzahl Kompasse mit; zu Höhenmessungen besassen wir Barometer und einen Hypsometer, der jedoch, da keine grösseren Bergbesteigungen auf der Expedition vorgenommen wurden, nur selten zur Anwendung kam.

Mit Hülfe dieser Instrumente machte ich von einer Grundlinie aus, die auf dem flachen Strande unterhalb des Stationshauses ausgemessen wurde, eine kartographische Aufnahme der Umgebung der Station im Massstabe 1 : 5000 (s. die Karte 2 dieser Arbeit). Von hier aus wurden auch einige Punkte des oberen Plateaurandes mitgemessen, und von diesen aus wurde alsdann eine zwar etwas skizzenhafte Aufnahme des nördlichen schneefreien Teiles der Snow Hill-Insel sowie von angrenzenden Teilen des grossen Kuppelgletschers gemacht. Auch der südlichste Teil der Seymourinsel wurde in gleicher Weise aufgenommen, von dem nördlichen Teil dagegen wurde nie eine vollständige Aufnahme gemacht. Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten erhielt ich durch mehrfache Messungen zwischen der stark hervortretenden sogenannten Basaltspitze und der Spitze des nördlichsten Snow Hill-Nunatak eine festgelegte Grundlinie, von der aus alsdann der westliche Strand des Admiralitätssundes mit dem Haddingtonberg gemessen wurde. Im übrigen wurde die Gegend auf Schlittenexpeditionen aufgenommen und ausserdem zur Unterstützung der Arbeiten zahlreiche orientierende Photographien angefertigt.

Geologische Untersuchungen und Fossiliensammlung. Mit Ausnahme einiger durchsetzender Basaltgänge baut sich der schneefreie Teil der Snow Hill-Insel aus Sedimentgestein von grösstenteils ziemlich einförmigem Aussehen und regelmässiger Lage auf. Von einer geologischen Aufnahme konnte daher nicht weiter die Rede sein und auch nicht von einer eingehenden stratigraphischen Untersuchung, hier, wo es keine Möglichkeit gab, die Versteinerungen zu bestimmen. Dagegen benutzte ich, wenn das Wetter schön war, den grössten Teil meiner freien Zeit dazu, auf der Insel umherzustreifen, um Versteinerungen zu sammeln, die in sehr grosser Menge vorkommen, im ganzen aber ziemlich einförmig sind. Ich glaube daher, dass hier keine weiteren grossen Entdeckungen zu erwarten sind. Dies gilt jedoch nicht von den nahegelegenen Gebieten, deren Untersuchung ich aus Gründen, die weiter unten angedeutet werden, nicht so viel Zeit widmen konnte, als ich es gewünscht hätte. Der nördlichste Nunatak im Snow Hill-Eis ist fossilienfrei, das mittlere Gebiet aber ist reich an Versteinerungen, die dem ältesten Teil aller hier bekannten anzugehören scheinen. Diesen Platz habe ich jedoch nur ein einziges Mal besucht. Die Umgebungen der Clements Markhambucht auf der Westseite des Sundes sind sehr arm an Versteinerungen und wurden nur einige Male besucht. Die wichtigsten geologischen Arbeiten ausserhalb der nächsten Umgebung der Station galten der Seymourinsel. Diese ist jedoch erst in ihrem mittleren Teil wirklich reich an Versteinerungen, und diese Gegenden konnten nicht auf eintägigen Ausflügen erforscht werden. Hier ist also für einen Geologen noch viel zu tun, ebenso wie auch der südlichste Nunatak oder die südlichsten Nunatakgebiete auf der Snow Hill-Insel gewiss der Erforschung bedürfen.

Schlitten- und Bootfahrten in der Umgebung. Nachdem die vorbereitende Untersuchung des Gebietes vom Schiffe aus im Sommer 1902—03 so unvollständig gewesen war, war es von grösster Bedeutung, diese Arbeiten durch Schlittenexpeditionen so weit als möglich zu ergänzen. Hierbei handelt es sich teils um kartographische, teils um geologische und geographische Arbeiten. Beinahe alle diese Ausflüge wurden von mir persönlich geleitet, wenn auch unter Mitwirkung eines der andern Gelehrten, der dann einige, sein Gebiet besonders interessierende Arbeiten, Meteorologie, Biologie usw. übernahm. Im folgenden werden die mehr als eintägigen Ausflüge aufgezählt, an denen ich teilgenommen habe:[1]



Fig. 7. *Unsere Schlitten und Hunde. Aufbruch zu der grossen Schlittenfahrt am 30. Sept. 1902.*
Phot. Bodman.

1902 *März 11.—14.* Bootfahrt gen SW. im Admiralitätssund zur Anlage eines Depots und zum Zwecke kartographischer Aufnahme. Begleiter: SOBRAL, JONASSEN.

April 27.—29. Schlittenfahrt nach dem mittleren Teil der Seymourinsel. Begleiter: EKELÖF, JONASSEN.

Juli 25.—27. Schlittentour nach Kap Hamilton auf der James Ross-Insel. Begleiter: SOBRAL, JONASSEN, ÅKERLUNDH.

August 30.—Sept. 2. Schlittenfahrt nach dem westlichen Teil des Admiralitätssundes. Begleiter: SOBRAL, JONASSEN.

[1] Die meisten sind in der populären Arbeit erwähnt.

Sept. 30.—Nov. 4. Hauptschlittenfahrt gen Süden die Küste von König Oscar-Land entlang nach Borchgrevinks Nunatak. Die zurückgelegte Entfernung beträgt, abgesehen von seitlichen Abweichungen, wenn man die Distanzen zwischen den einzelnen Lagerstellen als gerade Linien berechnet, im ganzen ungefähr 650 km. Wichtige geographische, geologische und meteorologische Observationen wurden gemacht; über die Resultate wird an anderen Stellen berichtet. Begleiter: SOBRAL, JONASSEN.

Dezember 2.—3. Schlittentour nach dem nördlichen Teil der Seymourinsel. Entdeckung von Pflanzen- und Säugetierversteinerungen. Begleiter: JONASSEN, ÅKERLUNDH.

1903. *Januar 16.—19.* Schlittentour nach dem südwestlichen Teil der Seymourinsel. Geologische Arbeiten. Begleiter: JONASSEN.

Februar 6.—15. Bootfahrt nach der Seymourinsel (der Pinguinenbucht). Begleiter: EKELÖF, JONASSEN. Hauptzweck die Einsammlung von Pinguinen für unseren Winterbedarf, aber auch kartographische Arbeiten und Sammlung von Fossilien.

August 20.—22. Schlittenexpedition nach dem westlichen Teil des Admiralitätssundes. Begleiter: JONASSEN. Der Plan war der, dem Strande nach Osten bis zum Kap Gage zu folgen; dies wurde aber durch Stürme verhindert.

September 29.—Oktober 16. Schlittenexpedition um die James Ross-Insel, Entdeckung des Kronprinz Gustav-Kanals, Zusammentreffen mit J. G. ANDERSSON, DUSE und GRUNDEN. Zurückgelegte Entfernung ungefähr 250 km. Begleiter: JONASSEN.

Oktober 26.—November 4. Schlittenexpedition nach der Seymourinsel zur Vornahme geologischer und magnetischer Arbeiten. Begleiter: J. G. ANDERSSON und SOBRAL.

Im ganzen war ich also 97 Tage von der Station abwesend, wobei alle die Fussmärsche und Schlittentouren, die am selben Abend zurückkehrten, nicht mitgerechnet sind. Hierzu können noch einige wenige Schlittenfahrten hinzugefügt werden, an denen ich nicht teilnahm.

Hier will ich einige Worte anfügen von den Erfahrungen, die ich hinsichtlich Schlittenexpeditionen in diesem Teil der Antarktis gemacht habe. Die Schlitten, die wir anwandten, waren von dem gewöhnlichen Nansenmodell, das sich in jeder Hinsicht als geeignet erwies. Ausserdem hatte ich einen leichteren Schlitten mit schmalen Kufen mit, der nach dem Prinzip eines Stossschlittens[1] gebaut war. So

[1] Stossschlitten (sparkstötting) ist ein besonders gewissen Gegenden Nordschwedens eigentümlicher, jetzt jedoch etwas mehr verbreiteter Schlittentypus, der von hinten geschoben wird. Man hält sich an den hohen Ständen fest und stösst den Schlitten mit dem einen Fusse vorwärts, während der andere im allgemeinen gleichzeitig auf den Kufen ausruht. Um ihn leicht steuern zu können, ist er sehr schmal. In geeignetem Gelände kommt man mit ihm viel schneller vorwärts, als wenn man geht, und kann gleichzeitig etwas Gepäck mitführen.

wie er von mir konstruiert worden war, erwies er sich nicht als praktisch, nicht einmal bei solchen kürzeren Touren über hartes Eis, auf denen ich keine Gelegenheit hatte oder es nicht wünschte, Hunde als Zugtiere zu benutzen. Ich bin jedoch davon überzeugt, dass sich nach einem derartigen Prinzip ein Schlitten bauen lassen müsse, der unter solchen Verhältnissen von grossen Nutzen sein könnte, und einer neuen Expedition möchte ich empfehlen, einen gewöhnlichen, besonders stark gebauten Stossschlitten mitzunehmen, um ihn bei solchen Ausflügen zu benutzen, wo es sich darum handelt, eine mässig schwere Last zu ziehen.

Die Schlitten wurden teils von Hunden gezogen, die wir durch gefällige Vermittlung des Königl. Grönländischen Handels aus Grönland erhalten hatten, ausserdem auch einige, die im Kopenhagener Zoologischen Garten geboren waren, teils führten wir selbst diese Arbeit aus. Ich brauche wohl nicht hervorzuheben, wie viel vorteilhafter das erstere ist. Bei widrigem Wetter und Schneetreiben am Boden hin ist es schwer, sie gegen den Wind vorwärts zu treiben; deswegen aber, so wie es z. B. SHACKLETON getan hat, ganz auf die Verwendung von Hunden zu verzichten, erscheint mir wenigstens bei den Verhältnissen, unter denen wir unsere weiteren Schlittentouren machten, unangebracht. Die Hunde befanden sich wohl, und, wenn sie bloss einigen Schutz finden konnten, vermochten sie das schlimmste Wetter, das wir hier hatten, im Freien gut zu ertragen. Als Nahrung hatten wir für sie teils getrocknete Fische, teils Hundebrot, ferner sogenannte Fettgrieben (ein sehr fetthaltiger Abfall aus Schlächtereien) und für die Schlittentouren Hundepemmikan[1] mitgenommen (von J. D. BEAUVAIS, Kopenhagen). Die Hunde frassen dies alles gern; am wenigsten schmeckte ihnen vielleicht das Hundebrot. Das beste Nahrungsmittel, das sie für längere Zeit bekommen können, ist natürlich Seehundsfleisch, und in den antarktischen Gebieten kann man sich dies ja oft in reichlicher Menge verschaffen.



Fig. 8. *Der Stossschlitten. Grosse Schneewehen bei der Station.* Phot. Nordenskjöld.

[1] Falls nicht ökonomische Hindernisse im Wege stehen, ist es meiner Ansicht nach entschieden besser, ausschliesslich gewöhnlichen für Menschen bestimmten Pemmikan mitzunehmen und zu verwenden. Man kann dann die Rationen viel kleiner machen (für jeden Hund dürfte nötigenfalls etwa $^1/_3$ k genügen), und es ist von grossem Vorteil, auf diese Weise für den Notfall Reserveproviant bei sich zu haben, der von den menschlichen Teilnehmern an der Expedition benutzt werden kann.

Wir machten auch einen Versuch mit schottischen Schäferhunden, die wir von den Falklandsinseln mitnahmen, um sie als Zugtiere zu benutzen. Der Versuch misslang insofern, als diese schwächeren Tiere nach kurzer Zeit von den Grönländern tot gebissen wurden. Nur einer von diesen Hunden leistete uns auf unserer langen Schlittentour im Frühjahr 1902 seine Dienste. Ich kann jedoch nicht behaupten, dass er sich dabei eigentlich nützlich gemacht habe; seine Fähigkeit, den Schlitten zu ziehen, war um so viel geringer als die der andern, dass es zweifelhaft ist, ob er



Fig. 9. *Lagerplatz an der Cockburninsel Okt. 1903. Zeigt unser Zelt, den Kochapparat usw.*
Phot. Bodman.

in der ersten Zeit, auf die es doch ankommt, viel mehr als sein eigenes Fressen ziehen konnte. Sollte man aber absolut keine andern Hunde haben, dann ist es ja möglich, dass ein Gespann solcher Tiere auf kürzeren Ausflügen von Nutzen sein könnte. Klima und Nahrung ertragen sie ziemlich gut.

Unsere eigene Speiseordnung war auf den Schlittentouren im Winter im allgemeinen immer dieselbe, zum Frühstück Pemmikan und Kaffee, zum Abendessen Linsen- oder Erbsensuppe mit Speck und Fleischchokolade. Die berechnete Ausrüstung für jede Person per Woche war folgende (Nettogewicht):

Pemmikan (J. D. BEAUVAIS)	1400 g
Brot (Fleischbisquit)	2000 g
Leberpastete [1]	875 g
Zucker	500 g
Fleischchokolade	500 g
Linsen- oder Erbsensuppe	500 g
Butter	350 g
Kaffee	9 grosse Esslöffel,

ausserdem Salz, Gewürze, Fleischextrakt, etwas Gemüse, Limejuice und etwas gedorrtes Obst zum Rohessen, wenn der Durst auf dem Marsch beschwerlich ist. Diese Ausrüstung erwies sich im ganzen als befriedigend.

Die medizinische Ausrüstung auf unserer längsten Schlittenexpedition bestand aus Atropin, Zinksulfat, Kalomel, Sublimat, Opium, Phenacetin, Jodlösung, Borsäure, Vaselin, Wadde und Gazebinden sowie aus einigen einfachen chirurgischen Instrumenten. Praktisch war auch die besonders abgepasste Ausrüstung, die wir in einem Kästchen von BURROUGHS, WELLCOME & Co., London erhalten hatten.

Die grösste Schwierigkeit auf Schlittentouren in diesem Teil der Antarktis verursachen die orkanartigen Stürme, gegen die man draussen auf dem Eis keinen Schutz finden kann; sich z. B. hinter einen Eisberg zu legen, ist oft nur noch schlimmer, weil der Wind daselbst mehr ruckweise kommt. Deshalb ist es sehr wichtig, dass das mitgenommene Zelt von bester Art ist. Das Zelt, das wir auf unseren Schlittentouren benutzten, war ein kleines seidenes Zelt, das von uns umgenäht und mit Fussboden versehen worden war, letzteres ist unbedingt notwendig, damit das Zelt nicht fortgeweht werde. Es war jedoch nicht so praktisch, wie ich es nach Kennenlernen des Klimas gewünscht hätte, wir hatten aber kein Material, um ein besseres anzufertigen.

Einen Bericht über die wissenschaftlichen Resultate dieser Fahrten und Arbeiten gebe ich im Zusammenhang mit den allgemeinen Resultaten der Expedition. Wollen wir sie für die Winterstation in ihrer Gesamtheit beurteilen, dann müssen wir die eigentümlichen Verhältnisse berücksichtigen, unter denen wir hier standen. Die Beobachtungen des merkwürdigen, in mehrfacher Hinsicht »rekord›artigen Klimas, das wir hier trafen, und die grossen Sammlungen von Versteinerungen selbst aus nächster Umgebung der Station dürften allein schon genügen, um zu zeigen, dass wir schwerlich einen interessanteren Überwinterungsplatz hätten wählen können. Dass man nach der Rückkehr von einer Expedition den Wunsch hegt, man hätte noch mehr Arbeit ausführen können, dürfte wohl immer der Fall sein. Besonders hätte man jedoch wünschen können, dass, da wir nun einmal infolge ungünstiger Um-

[1] Manchmal durch andere Pasteten ersetzt.

stände einen ganzen Sommer in diesem Gebiet zu unserer Verfügung hatten, die Detailuntersuchungen unserer Umgebung vermittels Schlittentouren umfassender hätten werden können. Ganz gewiss dürften hier auf der Seymourinsel, in der Erebus- und Terrorbucht usw. wohl noch wichtige Ergebnisse zu holen sein. Faktisch waren jedoch derartige Arbeiten in den Wintermonaten uns unmöglich. Nachdem man einigemal Stürme durchgemacht hat, für die es sonst auf der Erde kein Gegenstück gibt, und die wochenlang anhalten können, geht man nicht ohne umfassende Ausrüstung hinaus; aber diese Ausrüstung konnten wir erst so allmählich nach gewonnener Erfahrung zusammenstellen, und im zweiten Jahre fehlte schon teilweise das Material dazu. Dazu kommt noch, dass die Rekognoszierungsarbeiten, die wir unter solchen Umständen an kurzen Wintertagen vornehmen konnten, an Bedeutung



Fig. 10. *Die Snow Hill-Station mit Umgebung von Norden gesehen.*
Phot. Bodman.

nicht die Arbeiten aufzuwiegen vermochten, die im ersten Winter bei der Station und ihrer Umgebung unter Einschluss der Beteiligung an den meteorologischen und den Ebbe- und Flutobservationen vorlagen. Im zweiten Herbst und Winter waren derartige Arbeiten für uns noch unmöglicher. Ganz anders kann sich die Sache ja in Zukunft bei einer Expedition gestalten bei besseren Witterungsverhältnissen und nachdem man nun weiss, gegen was für eine Natur man anzukämpfen hat. Beide Frühlinge waren jetzt schon von langwierigen Schlittentouren voll in Anspruch genommen, und was den Spätsommer 1903 angeht, so hatten wir da vollauf mit dem Einsammeln von Winterproviant zu tun, was ja ebenfalls eine Reihe längerer Fahrten notwendig machte. Ausserdem konnte man nicht daran denken, sich weit von der Station zu entfernen für den Fall, dass die Entsatzexpedition kommen würde, aber vielleicht gezwungen wäre, gleich wieder abzufahren. Die einzige Zeit, wo man

längere Touren ausser den unternommenen noch hätte machen können, wäre also der Vorsommer 1902, die Monate November und Dezember, gewesen, und hätte man die Zukunft voraussehen können, so hätte ich da wohl auch weitere Touren gemacht. Der November war aber vollständig winterlich (mittlere Temperatur — 8,1°, mittlere Windstärke 8,5 m/s) und sein Klima wie das eines kalten Wintermonats auf Spitzbergen; es war daher ganz natürlich, dass wir es vorzogen, die vielen Arbeiten bei der Station fertig zu machen und mit längeren Touren zu warten, bis, wie wir meinten, das Wetter besser würde und das Schiff käme. Ausserdem wurden in dieser Zeit eine Menge sehr interessanter Ausflüge unternommen, die aber auf obenstehender Liste über die Schlittenfahrten nicht verzeichnet sind, teils Fahrten, wo wir am selben Tag zurückkehrten, teils eine fünftägige Tour von BODMAN und EKELÖF nach Cockburn und dem nördlichen Teil der Seymourinsel. Als dann der Sommer weiter fortschritt, wurde die Spannung und das Warten auf das Entsatzschiff, das, wie wir glaubten, jeden Tag kommen könnte, so stark, dass ich es nicht für angebracht hielt, die Expedition zu zersplittern, so lange wir doch noch in der näheren Umgebung der Station zu tun hatten. Wäre unsere Überwinterungsabteilung grösser gewesen, dann hätten wir natürlich etwas, aber nicht viel mehr in dieser Hinsicht tun können. Nun rechnete ich immer damit, dass wir in der Zeit, wo wir allein wären, den grössten Nutzen bei der Station selbst leisten könnten, und dass die entfernteren Umgebungen mit grösserem Resultat untersucht werden könnten, wenn das Schiff käme.

Am 12. Oktober 1903 trafen wir auf unserer letzten langen Schlittenexpedition J. G. ANDERSSON, DUSE und GRUNDEN, die uns jetzt nach unserer Station folgten. Die letzten drei Wochen, die wir hier verbrachten, waren in mehrfacher Hinsicht verschieden von der vorhergehenden Zeit. Das Klima war bereits jetzt dem des vorigen »Hochsommers» vollständig ebenbürtig, in gewisser Hinsicht sogar besser als dieses (mittlere Temperatur in der zweiten Hälfte des Oktober —1,3°) und infolge der Ankunft neuer Mannschaft erwachte nach der langen Isolierung überall neues Leben und neues Interesse für wissenschaftliche Forschungen. Ohne die Arbeitskräfte auf der Station zu verringern, konnten wir weite Ausflüge nach verschiedenen Richtungen unternehmen. Die geologischen Sammlungen wurden sowohl durch J. G. ANDERSSON's wie durch meine Tätigkeit vermehrt. Auf einer Jagdtour nach der Cockburninsel fand ANDERSSON daselbst die eigentümlichen paläontologischen Reste, die in ein paar Abhandlungen in Bd. III dieser Arbeit beschrieben werden. Aber bereits am 8. November wurde ganz unvermutet allen Arbeiten von der argentinischen Entsatzexpedition ein Ende bereitet; infolge vorhandener Umstände mussten wir uns sofort einschiffen und konnten nur mit knapper Not all das, was wir im Laufe der Zeit gesammelt hatten, an Bord bringen.

Ich muss noch einige Worte von der Tätigkeit der Schiffsexpedition und den aus ihr hervorgegangenen Überwinterungsabteilungen bemerken. Als uns die »Antarctic» nach einem vergeblichen Versuch, für uns auf den Robbeninseln ein Depot zu errichten, am 21. Februar 1902 verliess, bestand der wissenschaftliche Stab an Bord aus den Zoologen Dr. OHLIN und K. A. ANDERSSON, dem Botaniker C. SKOTTSBERG, dem Kartographen Leutnant S. DUSE und dem amerikanischen Maler F. W. STOKES. Von diesen verliessen die Expedition nach der Rückkehr nach Südamerika zuerst STOKES und dann OHLIN, letzterer infolge von Krankheit, die ihn zwang, nach Hause zurückzukehren. Statt dessen schloss sich Anfang April der Privatdozent Dr. J. GUNNAR ANDERSSON der Expedition an, um während meiner Abwesenheit ihre Leitung zu übernehmen.

Die »Antarctic» kehrte am 5. März nach Ushuaia zurück, wo sie infolge der Freundlichkeit der argentinischen Regierung neuen Kohlenvorrat einnehmen konnte. Am 22. März begab sich das Schiff nach Port Stanley auf den Falklandsinseln, wo die Expedition alsdann bis zum 11. April verblieb. Von diesen beiden Plätzen aus wurden umfassende Ausflüge zu wissenschaftlichen Studien und Sammlungen gemacht. In Port Stanley wurde auch eine Lucassche Lotungsmaschine an Bord genommen, wodurch in der Folgezeit die hydrographischen Tiefseearbeiten und besonders die Lotungen in hohem Grade erleichtert wurden; bisher hatten wir nur eine Hanfleine nach alter Methode zur Verfügung gehabt. Am 12. April segelte die Expedition nach Süd-Georgien, wo sie am 23. desselben Monats eintraf. Sowohl auf der Hin- wie auf der Rückfahrt wurde hier eine Reihe von Lotungen sowie von hydrographischen und biologischen Untersuchungen angestellt, wodurch die Natur dieses Meeresgebietes zum ersten Mal aufgeklärt wurde.[1]

Auf Süd-Georgien verblieb die Expedition vom 23. April bis zum 16. Juni. Kapitain LARSEN lag es in dieser Zeit ob, mit dem Schiff die Möglichkeiten des Walfischfangs in diesen Gewässern zu studieren sowie auch festzustellen, inwieweit der südliche Grönlandswal (Balaena australis Desmoulins) hier vorkäme, was ihm jedoch bei dieser Gelegenheit nicht gelang.[2] Längere Zeiten lag das Schiff auch still, und bei diesen Gelegenheiten sowohl wie auch auf seinen Fahrten im übrigen wurden zahlreiche Dredschzüge und hydrographische Arbeiten vorgenommen. Gleichzeitig war eine andere Abteilung der Expedition am Lande mit geologischen, bio-

[1] Vergl. die Tiefenkarte von J. G. ANDERSSON in einer späteren Abhandlung in diesem Bande.

[2] Kapitain LARSEN kehrte später in diese Gegenden zurück und errichtete in der Cumberland-Bai auf Süd-Georgien, an dem Platz, den wir Kochtopfbucht genannt, eine Walfängerstation, bei der auch der erwähnte südliche Grönlandswal gefangen wurde. Kapitain LARSEN hat von hier aus noch immer sein Interesse für die Wissenschaft bewiesen, sowohl indem er selbst wichtige Sammlungen machte (vergl. was unten von den Süd-Sandwichsinseln gesagt wird) als auch durch Unterstützung schwedischer Gelehrten, die auf seine Einladung hin die Insel besuchten.

logischen und kartographischen Arbeiten beschäftigt, deren Ergebnisse in verschiedenen Abhandlungen in dieser Arbeit nun vorliegen.

Die Rückreise von Süd-Georgien wurde mit Rücksicht auf die hydrographischen Arbeiten in einem weiten Bogen nach Norden zu angetreten, und erst am 4. Juli traf die »Antarctic» wieder in Port Stanley ein. Hier lag das Schiff zwei Monate lang, bis zum 6. September, und diese Zeit wurde von den Gelehrten ebenfalls zu einer eingehenderen Untersuchung der bis dahin ziemlich wenig bekannten Natur der Falklandsinseln benutzt. Von 8. bis zum 11. September lag die Expedition in Port Albemarle an der SW-Küste der Falklandsinseln; an letztgenanntem Tage ging



Fig. 11. *Kapitain Larsen mit einer jungen Elephantenrobbe auf Süd-Georgien.*
Phot. J. G. Andersson.

sie nach der Burdwoodbank ab, wo eine Reihe von Schleppnetzzügen und anderen Arbeiten mit besonders reichem Ergebnis ausgeführt wurde. Am 15. September kam die »Antarctic» wiederum nach Ushuaia, wo sie zum zweiten Male infolge Fürsorge der argentinischen Regierung Kohlen und Reserveproviant einnahm; dort verblieb das Schiff bis Ende Oktober, um sich für seine neue Fahrt gen Süden zu rüsten. Von den wissenschaftlichen Arbeiten, die in dieser Zeit ausgeführt wurden, will ich bloss J. G. ANDERSSON's Wanderung über die Kordilleren nach dem Fagnanosee erwähnen.

Überhaupt ergab dieser Winter einen reichen wissenschaftlichen Ertrag, der in jeder Hinsicht zeigte, wie richtig es gewesen, das Schiff nicht bei der Winterstation

zu behalten. Den wichtigsten Teil in geographischer Hinsicht bildet wohl die Fahrt nach Süd-Georgien, aber sowohl auf den Falklandsinseln wie auf dem Feuerland und den umliegenden Meeresteilen, der Burdwoodbank, dem Beaglekanal usw., waren grosse Sammlungen und wichtige Beobachtungen gemacht worden; überhaupt war die Zeit gut ausgenutzt worden (vergl. die Verzeichnisse im Anhang zu dieser Arbeit). Diese Sammlungen und Observationen wurden zum grössten Teil teils in Port Stanley zurückgelassen, wo sie alsdann von Dr. SELIM BIRGER, der zu diesem Zweck nach unserer Rückkehr von Schweden dorthin reiste, abgeholt wurden, teils wurden sie von uns direkt in die Heimat gesandt. An Bord der »Antarctic» verblieben von dieser Zeit teils eine Reihe Sammlungen vom Feuerland, [1] darunter alle ethnographischen Gegenstände, ferner einige Kisten mit Gesteinsproben, die ich im ersten Sommer bei unseren Landungen gesammelt und schliesslich DUSE's Serie photogrammetrischer Bilder von Süd-Georgien, weshalb die von ihm vorbereitete Karte der Cumberlandbucht nicht zur Ausführung kommen konnte.

Am 4. November 1903 verliess die »Antarctic» mit der Expedition Ushuaia, um ihre neue Sommerfahrt anzutreten. Einige Tage wurden zu Arbeiten im südlichsten Feuerlandsarchipel benutzt; am 7. November ging die Fahrt im Ernst nach Süden. Alle hofften, dass schon in einigen wenigen Tagen die Überwinterungsabteilung auf Snow Hill entsetzt und die Expedition in ihrer Gesammtheit versammelt sein würde, die Ereignisse entwickelten sich aber in ganz anderer Weise. Schon am 9. traf man bei 59° 30′ südl. Breite und ungefähr 66° westl. Länge die ersten Schollen treibenden Meereises, und bei 61° S. wurde der Weg nach den Südshetlandsinseln von einem dichten Packeisbande gesperrt, durch das man nach einer recht abenteuerlichen Fahrt erst am 22. November in einen eisfreien Meeresgürtel, der sich um Südshetland herum und südlich von demselben hinzog, gelangte.

Jetzt zu versuchen, bis zur Winterstation vorzudringen, liess sich offenbar nicht machen. Bevor man sich nach Südosten wandte, wurden darauf teils einige Arbeiten in der Umgebung der Shetlandsinseln, teils eine hydrographische und biologische Untersuchung des Bransfieldsundes vorgenommen, deren besonders wichtige und interessante Ergebnisse durch die preliminären Veröffentlichungen [2] J. G. ANDERSSON's vorläufig bekannt geworden sind, sowie schliesslich eine Expedition zu kartographischen Aufnahmen nach dem Orléans- und dem Gerlachekanal, von deren Bedeutung ebenfalls die Schilderung J. G. ANDERSSON's in unserem Reisewerk ein lebhaftes Bild entwirft. Eine sehr grosse Anzahl Dredschzüge und Landungen wurden vorgenommen und Sammlungen gemacht, die, falls

[1] Für diese Sammlungen wurde jedoch später der Wissenschaft einigermassen Ersatz geschaffen durch die interessante Forschungsreise, die in den Jahren 1907—09 unter Leitung von Dr. SKOTTSBERG im Verein mit den Herren QUENSEL und HALLE im südlichsten Amerika tätig war.

[2] In »Ymer», Geographical Journal und in Petermann's Mitteilungen. Bd. I dieses Werkes wird eine ausführlichere Schilderung enthalten.

sie noch vorhanden wären, uns ein wirklich vollständiges Bild von der Natur dieser Gebiete gegeben hätten. Am 5. Dezember waren diese Arbeiten abgeschlossen, und man wollte nun versuchen, nach Snow Hill zu fahren. Es stellte sich jedoch heraus, dass die Erebus- und Terrorbucht noch von ungebrochenem Eis bedeckt und auch der Antarcticsund selbst zu gutem Teil voll Packeis war. Unter grosser Schwierigkeit drang die »Antarctic» bis zu der Insel vor, die wir Uruguayinsel genannt haben, wo ANDERSSON eine Landung vornahm. Da man aber nicht weiter kommen konnte, kehrte das Schiff zurück, um einen andern Weg östlich von der Joinville-



Fig. 12. *Steinhütte, aufgeführt für die Überwinterung in der Hoffnungsbucht.* Phot. Duse.

Insel zu suchen. Hier geriet es aber im Eise fest und trieb mit diesem willenlos vom 11. bis 16. Dezember umher. Eine Reihe interessanter hydrographischer Arbeiten wurde jedoch in dieser Zeit gemacht. Am 19. Dezember kam man wieder zum Antarcticsund, dessen Eisverhältnisse aber in keiner Hinsicht eine Verbesserung aufwiesen.

Wie sich die Ereignisse alsdann entwickelten, ist wohl bekannt und braucht von mir nur angedeutet zu werden. Dr. J. G. ANDERSSON beschloss, mit zwei Gefährten, dem Leutnant DUSE und dem Matrosen GRUNDEN, einen Versuch zu machen,

mit Schlitten zu unserer Station vorzudringen, während das Schiff noch einmal versuchen sollte, um die Joinville-Insel herumzugehen, um draussen vom Meere aus nach Snow Hill zu steuern. Nach einer gründlichen vorbereitenden Rekognoszierung wählte ANDERSSON zum Ausgangspunkt für die Schlittentour den Platz an der westlichen Küste des Antarcticsundes, der nachher von den Überwinterern die Hoffnungsbucht genannt wurde. Der Versuch vorzudringen misslang infolge der Beschaffenheit des Eises, und man musste zum Landungsplatz zurückkehren, wo man ver-



Fig. 13. *Die »Antarctic» in der letzten Umarmung des Eises, unmittelbar nach der Zerdrückung.* Phot. C. A. Larsen.

gebens auf die Wiederkehr der »Antarctic» wartete, und wo man den Winter verbrachte. Erst zu Beginn des Frühlings konnten sie eine neue Schlittenfahrt nach Süden versuchen, und auf dieser war es, wo sie zufällig mit mir und JONASSEN zusammentrafen und in unserer Gesellschaft in Snow Hill anlangten.

Bei den höchst ungünstigen äusseren Verhältnissen konnten während der Überwinterung leider keine umfassenden wissenschaftlichen Arbeiten ausgeführt werden. Besonders meteorologische Beobachtungen konnten aus Mangel an Instrumenten nicht

gemacht werden. DUSE sammelte einiges Material zur kartographischen Aufnahme der Gegend. Am allerwichtigsten von den wissenschaftlichen Resultaten waren die ausgeführten geologischen Arbeiten, die unter anderem dazu führten, dass ANDERSSON hier eine Reihe wohl erhaltener Pflanzenversteinerungen aus der Juraperiode fand.[1] Auch die Gesteinarten hier bieten grosses Interesse dar, und ich komme später in dieser Arbeit auf die Schlüsse zurück, die man aus diesen Arbeiten ziehen kann.[2]

Nach Landung der Schlittenexpedition fuhr die »Antarctic» ostwärts und gelang es ihr bald, um die Joinville-Insel herumzukommen. Schon am 3. Januar befand sich die Expedition auf 63° 47′ südl. Breite und ungefähr 55° westl. Länge; die Entfernung vom Kap Seymour war ungefähr 50 Seemeilen. Hier war aber der Weg gesperrt; Versuche, das Eis zu forcieren, führten bloss dazu, dass man in demselben festsitzen blieb, etwas westlicher zwar, aber nicht südlicher als vorher. Am 5. und 6. Januar hatte man reichlichen Schneefall und ziemlich starken Wind, am 7. eine Maximaltemperatur von +8° (auf unserer Station +1,1°). Die folgenden Tage waren ruhig, aber am 9. erhob sich ein Sturm aus SW, der, als er am 10. Januar



Fig. 14. *Die »Antarctic» sinkt.*
Phot. C. A. Larsen 12. Febr. 1903.

[1] Über diese Sammlungen liegen bisher nur einige preliminäre Mitteilungen von A. G. NATHORST im Druck vor, aber die ausführliche Beschreibung von T. G. HALLE wird demnächst erscheinen.

[2] Vergl. auch die preliminäre Mitteilung von O. NORDENSKJÖLD in Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. VI. (gedruckt 1905).

seine höchste Stärke erreicht hatte, gemäss Berechnung eine Geschwindigkeit von 18 m/s hatte (auf unserer Station am selben Tage einen SSW-Wind mit einer Maximalstärke von 13 m/s). Unter dem Einfluss dieses Sturmes wurden die Eismassen gegens Land gepresst, und ungefähr zur selben Zeit, wo der Sturm aufzuhören begann, wurde die »Antarctic» in der Nacht auf den 11. Januar zertrümmert (die Windgeschwindigheit bei Snow Hill war beim Eintreffen der Katastrophe noch 10,9 m/s, aber 5 Stunden später nur 5,6 m/s). Die Lage des Schiffes war um diese Zeit ungefähr 63° 48′ südl. Breite uud 56° 20′ westl. Länge, die Entfernung von Kap Seymour also nur ungefähr 30 Seemeilen (55 km).[1] Ohne manövrieren zu können trieb die »Antarctic» alsdann mehr als einen Monat mit dem Packeis umher bis zum 12. Februar, wo sie definitiv verlassen wurde und sank. Nach einer besonders abenteuerlichen Fahrt, die 16 Tage dauerte, gelang es schliesslich allen, die an Bord gewesen, die Pauletinsel zu erreichen, wo sie in einer von ihnen errichteten Steinhütte überwinterten.[2]

Der Untergang des Schiffes bedeutete auch in wissenschaftlicher Hinsicht einen schweren Verlust für die Expedition. Ausser den oben schon erwähnten Sammlungen gingen bei dieser Gelegenheit all die reichen zoologischen, botanischen und geologischen Sammlungen verloren, die früher in diesem zweiten Sommer im antarktischen Gebiet gemacht worden waren, sowie auch der allergrösste Teil der in dieser Zeit aufgenommenen Photographieplatten. Nur ein Teil ausgesuchte gepresste Pflanzen und einige wenige besonders ausgewählte zoologische Gegenstände wurden von den an Bord befindlichen Gelehrten unter grosser Schwierigkeit gerettet. Ferner wurden beinahe alle Journale und Tagebücher in Sicherheit gebracht, und der einzige wichtige Verlust in dieser Beziehung war DUSE's Chronometerjournal sowie der grösste Teil des von ihm gesammelten Materials zu der topographischen Karte über die Ufergebiete des Orléanskanals.[3]

Unter grossen Schwierigkeiten verbrachte man den Winter auf der Pauletinsel; nur in geringem Umfange konnte man wissenschaftliche Arbeiten vornehmen. Es wurde jedoch eine Reihe meteorologischer Beobachtungen mit den Instrumenten, die man hatte retten können, gemacht, und diese gaben alsdann BODMAN Gelegenheit, sehr interessante Vergleiche mit dem Klima von Snow Hill anzustellen,[4] die

[1] Am 28. Januar sowie am 6. Februar war die Entfernung von dieser Landzunge am geringsten, nach Berechnung nur zirka 23 km (von unserer Station also nicht ganz 50 km).

[2] Die Überwinterer auf der Pauletinsel waren 20 an der Zahl: K. A. ANDERSSON, Zoologe, C. SKOTTSBERG, Botaniker, Kapitain C. A. LARSEN, die Schiffsoffiziere F. L. ANDREASSEN, H. J. HASLUM, A. REINHOLDZ, A. KARLSEN und S. KARLSEN, ferner die Matrosen OLSEN, OLAUSSEN, JONSEN, TOFTE, DUUS, HOLMBERG, JOHANSSON, SCHÖNBECK (Steward), ANDERSSON, AITKEN, JENNES sowie der im Laufe des Winters gestorbene O. WENNERSGAARD.

[3] Nach Mitteilungen des Hauptmann DUSE hat es sich trotz gemachter Versuche als unmöglich herausgestellt, mit dem noch vorhandenen Material eine topographische Detailkarte dieser Gebiete zusammenzustellen.

[4] In Band II, L. 3 dieses Werkes.

um so wichtiger sind, als in diesem Winter auch auf den Süd-Orkneyinseln von BRUCE und MOSSMANN Beobachtungen vorgenommen wurden. Es lässt sich leicht einsehen, wie viel mehr Bedeutung unsere meteorologischen Arbeiten in diesem Winter erhalten hätten, wenn alle Überwinterungsabteilungen mit guten Instrumenten ausgerüstet gewesen wären.

In noch einer Hinsicht haben, wie man sagen darf, die Überwinterungsabteilungen grosse Bedeutung gehabt, nämlich in der, dass sie uns gezeigt haben, wie man sich



Fig. 15. *Die Steinhütte auf der Fauletinsel. Im Vordergrund Adéliepinguine, im Hintergrund die »Uruguay» und ein Teil der Dundeeinsel.*
Phot. Bodman 11. Nov. 1903.

in der antarktischen Natur helfen kann, falls man aus irgend einem Anlass einige Zeit ohne von Hause mitgenommene Ausrüstung verbringen muss. Als Winterplatz soll man immer eine Pinguinenkolonie wählen. Diese Vögel verschwinden zwar im Winter, ihre Brutplätze liegen aber gewöhnlich an Stellen, wo das Wasser am frühesten offen ist, und wo es auch reichlich Robben und Fische gibt. Feuerungsmaterial erhält man nur von den Seehunden; die Pinguine haben nach unserer Erfahrung in dieser Hinsicht keinen Wert. Fleisch dagegen bekommt man sowohl von Robben wie von Pinguinen; wenigstens wenn man es im Spätsommer sammelt,

und es einigermassen frei hängen lässt oder in Eis einlegt, hält es sich uneingesalzen über den Winter. Eier soll man unter allen Umständen sammeln, wenn man kann; in Salz halten sie sich ausgezeichnet, dürften dies aber auch in Eis und Schnee eingelegt tun.

Im Zusammenhang mit der günstigen Witterung, die, wie oben erwähnt, in der zweiten Hälfte des Oktober 1903 herrschte, ging das Eis früh auf, zwar ohne weit vom Lande wegzutreiben. Am 31. Oktober war man soweit gekommen, dass man ein Boot ins Wasser setzen konnte, und Kapitain LARSEN, von K. A. ANDERSSON und vier Matrosen begleitet, begab sich sofort auf eine Tour, zuerst nach dem Überwinterungsplatz an der Hoffnungsbucht, um nachzusehen, ob wir anderen vielleicht dort wären, und von dort nach Snow Hill, wo sie am Abend des 8. November, einige Stunden nach Eintreffen der argentinischen Entsatzexpedition, anlangten. Die drei Abteilungen waren nun also vereinigt, und man hatte nur noch die Expeditionsmitglieder an Bord zu nehmen, welche auf der Pauletinsel zurückgeblieben waren, was am 11. November geschah. Von der Hoffnungsbucht wurde das Wichtigste der dort zurückgelassenen Sammlungen abgeholt, und am 2. Dezember 1903 kamen wir an Bord der »Uruguay» in Buenos Aires an.

Den Teilnehmern an der Expedition und allen denen, die durch Unterstützung in verschiedenen Formen oder durch opferfreudige Arbeit dieselbe möglich gemacht, habe ich meinen Dank an anderer Stelle ausgesprochen.[1] Hier will ich nur einige Worte hinzufügen über die Art, wie vorliegende Arbeit entstanden ist. Auf ein von mir eingereichtes Gesuch hin beantragte die Regierung auf Vorschlag des damaligen Kultusministers CARL VON FRIESEN beim Reichstag einen Kredit von 55,000 Kronen zur Bearbeitung und Herausgabe der wichtigsten Resultate der Expedition, und dieser Antrag wurde von beiden Häusern des Reichstags unter der Bedingung bewilligt, dass die auf der Expedition gemachten Sammlungen dem schwedischen Staat überwiesen würden. Dass diese Summe nicht ganz zur Herausgabe sämtlicher Resultate der Expedition hinreichen würde, selbst wenn man auf die durch Verkauf usw. einkommenden Gelder Rücksicht nimmt, war von vornherein klar und wurde von mir auch betont, aber teils wurde beschlossen, dass gewisse Teile der Untersuchungen, die sich nicht direkt an die antarktischen Arbeiten anschlössen, am besten sonstwie veröffentlicht werden sollten, teils war es meine Absicht, die Herausgabe innerhalb eines begrenzten Zeitraumes abzuschliessen, und die Erfahrung lehrt, dass in solchem Fall gewisse Abteilungen, die nicht zur rechten Zeit fertiggestellt werden können, aus der Arbeit leicht ausgeschlossen werden müssen. Diese Umstände sind daher bei der Beurteilung dieser Arbeit zu berücksichtigen, wenn sie einst fertig vorliegt.

---

[1] Am ausführlichsten in der Einleitung zu der schwedischen und der spanischen Ausgabe des Reisewerkes.

Die wissenschaftliche Leitung bei der Herausgabe des Werkes lag mir ob, während die Distribuierung und die technische Leitung vom Lithographischen Institut des Generalstabs in Stockholm übernommen wurde. Über die Verteilung des Materials sowie über die Redaktion der verschiedenen Abteilungen werde ich später in einer Einleitung zu dem Bande berichten, in dem diese Arbeit veröffentlicht wird.[1]

[1] Vergl. auch die Umschläge der herausgegebenen vollständigen Bände.

ZWEITE ABTEILUNG.

Entdeckungsgeschichte und Nomenklatur.

A. Die Entwicklung unserer Kenntnis des antarktischen Gebietes südlich von Südamerika.

Es kann sich hier nicht darum handeln, einen zusammenhängenden Bericht über die Entdeckungsgeschichte der antarktischen Regionen zu geben. Selbst für das Gebiet, das uns hier zunächst interessiert, scheint ein solcher überflüssig zu sein, da es in dieser Hinsicht in letzter Zeit Gegenstand umfassender Studien von anderer Seite gewesen ist. Die gründlichen Untersuchungen E. S. BALCH's scheinen nämlich auf bestem Wege zu sein, mehrere der wichtigsten und schwierigsten Probleme der ersten Entdeckungsgeschichte dieses Gebietes, so weit dies möglich ist, aufzuklären,[1] und auch Dr. H. R. MILL liefert uns in seiner Arbeit »The Siege of the South Pole» eine Übersicht über dieses Kapitel.

Meine Absicht mit der folgenden Darstellung ist daher nur die, einige Prioritätsfragen, so weit dies möglich, klarzustellen, hauptsächlich zur Beurteilung der Frage der Nomenklatur dieser Länderstrecken, zum Teil auch, um an einigen Punkten zu zeigen, auf welchem Standpunkte wir uns hinsichtlich der Kenntnis ihrer Natur vor der schwedischen Südpolarexpedition befanden.[2]

Die Entdeckungsgeschichte der Gebiete, um die es sich hier handelt, vor Abgang unserer Expedition teile ich in vier Perioden ein; die erste umfasst die Zeit vor 1819, die zweite die eigentlichen Entdeckungsjahre 1819—1838, die dritte die Zeit von 1838 bis 1898 und schliesslich die vierte die Jahre von 1898 bis zum Abgang unserer Expedition.

---

[1] E. S. BALCH: Antarctica, Philadelphia 1902. Ferner: »Antarctica addenda», Journal of the Franklin Inst., 1904 sowie »Stonington antarctic Explorers», Bull. Am. Geogr. Soc. XLI (1909).

[2] Eine Zusammenstellung von all dem, was man von der antarktischen Natur vor den letzten Expeditionen wusste, findet man in FRICKERS »Antarktis» (Bibl. der Länderkunde, I; Berlin 1898). Eine Übersicht von der Entwicklung unserer Kenntnisse der von uns untersuchten Gebiete, mit Rücksicht auch auf die schwedische Expedition, hat SUPAN in Form einer Reihe von Kartenskizzen in Petermann's Mitteilungen 1904, S. 221, Taf. 16, gegeben.

1. Angaben über antarktische Länderstrecken vor 1819.

Ein Beweis dafür, dass man vor 1819 Land südlich vom 60° südl. Br. gesehen habe, existiert nicht.[1] Auf die Frage der so lange angenommenen »terra australis» will ich hier nicht eingehen. Es fehlt jedoch im übrigen nicht an unsicheren Angaben; eine von diesen bezieht sich auf dieses Gebiet und hat in der Geschichte eine nicht unbedeutende Rolle gespielt. Im Jahre 1598 segelte von Holland auf dem Wege nach Ostasien durch die Magellansstrasse eine Flottille von fünf Schiffen, von denen eines später unter dem Befehl eines Piloten DIRCK GERRITSZ zu stehen kam. Dieser Mann soll, nachdem sein Schiff am westlichen Ende der Magellansstrasse durch einen Sturm von den andern getrennt wurde, einer lange verbreiteten Version zufolge eine echte antarktische Küstenstrecke gesichtet haben. Die ganze Expedition war eine sehr unglückliche, und DIRCK GERRITSZ selbst wurde gleich bei seiner Ankunft in Südamerika von den Spaniern getötet, ein Bericht über die Reise von ihm selbst liegt nicht vor, wohl aber wird sein Schiff und dessen Abenteuer auch in andern Schilderungen jener Expedition[2] erwähnt, aber von einer derartigen Entdeckung lässt sich nichts finden. Dieselbe wird auch in der grossen, 1601 spanisch erschienenen Arbeit von HERRERA und in ihrer beschreibenden Einleitung »Descripcion de las Indias» nicht erwähnt.[3] Dagegen erschien 1622 gleichzeitig in lateinischer, französischer und holländischer Sprache eine etwas erweiterte und umgearbeitete Übersetzung dieser Einleitung, und in dieser Übersetzung trifft man zuerst die kurzgefasste Beschreibung von DIRCK GERRITSZ' Entdeckung.[4] An und für sich wäre es ja nicht undenkbar, dass in der Zwischenzeit Aufschlüsse über dieselbe eingelaufen seien, da es sich aber um eine Entdeckung handelt, die doch sicherlich hätte Aufsehen erregen müssen, und da man ferner sieht, dass sie weder in den oben angegebenen Berichten erwähnt wird, noch irgend welchen Einfluss auf spätere Erzählungen oder kartographische Darstellungen in Holland ausgeübt hat, ist man in seinem guten Recht, wenn man sich ihr gegenüber skeptisch verhält, besonders wo die Angabe auch an und für sich derartig ist, dass sie mit den faktischen Verhältnissen durchaus nicht in Einklang steht. Die

---

[1] Das südlichste Land, das man damals kannte, war die von JAMES COOK entdeckte Süd-Sandwichsgruppe mit der auf 59° 13′ südl. Breite gelegenen Insel Süd-Thule. Betreffs dieser Inseln und ihrer Natur werde ich später in dieser Arbeit einige Worte äussern. Ich werde ebenfalls auf die wichtige und schwer zu beantwortende Frage zurückkommen, wohin man die Grenze der antarktischen Regionen nach Norden zu verlegen muss. Das erste Land mit in der Hauptsache antarktischer Natur, das überhaupt entdeckt wurde, ist wohl die Bouvetinsel. Zu dieser Gruppe will ich dagegen nicht Südgeorgien rechnen, das ein typisches subantarktisches oder Übergangsgebiet ist, und noch weniger die Kergueleninsel.

[2] In den Arbeiten von BARENT JANSZ und von OLIVIER VAN NOORT.

[3] Diese Originalarbeit von HERRERA habe ich nicht gesehen; ich hatte auch keine Gelegenheit WICHMANN's Werk im Original zu lesen.

[4] Diese Erzählung wird wörtlich in allen drei Sprachen von BALCH zitiert, a. a. O. Seite 43—44.

ganze Tatsache scheint jedoch von WICHMANN vollständig widerlegt worden zu sein, der ein altes, 1603 geschriebenes Manuskript des JAKOB DIRCXZ, eines Begleiters von DIRCK GERRITSZ gefunden hat, das die Reise ausführlich beschreibt, aber nicht nur keine antarktischen Entdeckungen erwähnt, sondern ausdrücklich angibt, dass die Leute »wierden tweemal op 55 graden ende eenmal op 56 graden gedreven».

Es scheint also sicher zu sein, dass DIRCK GERRITSZ die antarktischen Länder weder entdeckt noch gesehen hat. Dagegen ist es zweifelsohne eine andere Frage, ob nicht die Angabe bei den Übersetzern HERRERAS ihren Grund darin haben könne, dass *ein anderer* Seefahrer inzwischen eine derartige Entdeckung gemacht habe oder wenigstens auf einer Seereise weit südwärts von Kap Horn gekommen sei. Für den Augenblick lässt sich das nicht feststellen; im übrigen verweise ich auf BALCH's Darstellung.

Die Frage der Reise von DIRCK GERRITSZ ist in letzter Zeit so häufig behandelt worden, dass es vollständig genügt hätte, auf die Darstellung WICHMANN's hinzuweisen. Wenn ich dennoch mich etwas ausführlicher auf dieselbe eingelassen habe, so geschah dies aus dem Grunde, dass sie für die Namengebung in dem Gebiete, das ich behandle, eine grosse Bedeutung hat. Nachdem schon früher ein »Gherritz Land» auf den Karten figuriert hatte,[1] wurde dieser Name erst 1888 von A. SCHÜCK und dann 1895 von L. FRIEDRICHSEN unter der Form Dirck Gherritz-Archipel in seinem Bericht über C. A. LARSEN's Entdeckungsreise in diesen Gebieten aufgenommen.[2] Nach dieser Reise glaubte man, dass das, was wir jetzt als den nördlichsten Teil des »westantarktischen» Festlandes kennen, Louis Philippe-Land u. a., einen Archipel teilweise grosser Inseln bilde,[3] und diesen nannte FRIEDRICHSEN nach dem Seefahrer, der nach seiner Meinung sein erster Entdecker gewesen. Ganz kurze Zeit darauf zeigte aber S. RUGE in der eben zitierten Arbeit zum ersten Mal, dass man Recht hat, die ganze Erzählung von DIRCK GERRITSZ' sogenannter Entdeckungsreise zu bezweifeln. Zwar ist es klar, dass die Benutzung eines solchen Namens keineswegs bedeuten *muss*, dass sein Besitzer auch der Entdecker des Landes gewesen, und wenn der Name, wenn auch unter falschen Voraussetzungen, sich einmal für ein bestimmtes Gebiet fest eingebürgt hat, dann liegt eigentlich wenig Anlass vor, gegen seine Benutzung zu protestieren.

Nun liegt aber die Sache so, dass die vielleicht wichtigsten rein geographischen Resultate der schwedischen Expedition darin zu suchen sind, dass sie nachgewiesen hat, dass dieser sogenannte Dirck Gerritszarchipel als solcher nicht existiert. Damit sollte es doch auch, nach dem, was man jetzt von dieser Reise weiss, selbstverständlich sein, dass dieser Name für immer von der Karte dieser Gebiete verschwinde.

---

[1] Auf einer Karte von G. F. LOTTER 1787 [oder 1789, cit. nach RUGE: Deutsch. geogr. Bl. 18 (1895): 158], und in BURNEY's A chronological History etc., 1806 (cit. nach BALCH).

[2] Mitteil. der Geogr. Ges. in Hamburg 1891—92 (gedruckt 1895).

[3] Vergl. z. B. die Kartenskizze Fig. 20, Seite 56 dieser Abhandlung.

Wenn ich mich so ausführlich mit dieser Frage beschäftigt habe, so geschah dies, weil ich entschieden gegen jeden Versuch protestieren wollte, den einmal gegebenen, gelinde gesagt, wenig berechtigten Namen auf ein anderes Gebiet oder einen andern Naturgegenstand zu übertragen. In dem hier vorliegenden Fall würde es sich um die Inselgruppe westlich vom Gerlachekanal handeln, wie vor unseren Entdeckungen von DE GERLACHE und dann von DUSE vorgeschlagen wurde. An und für sich braucht dieser Archipel keinen besondern Namen, ebenso wenig wie der Archipel westlich von Patagonien. Jedenfalls aber sollte man einen Namen vermeiden, dessen Berechtigung, selbst wenn die vernichtende Kritik WICHMANN's nicht vorläge, im besten Fall nicht feststeht, und der noch dazu, wenn man ihn auf diese Weise von einem Platz auf den andern überträgt, immer verwirrend wirken müsste. [1]

2. Erste Entdeckung des antarktischen Weltteils (1819–1838).

Dunkle Gerüchte erzählen, dass die zugänglichsten Teile der antarktischen Landregionen schon vor dem Jahr 1819 von Fangschiffen besucht worden seien, die jedoch ihre Entdeckungen als Geschäftsgeheimnisse bewahrt hätten. [2] Eine Bedeutung für die Geographie haben dieselben keinesfalls gehabt. Die erste sichere Entdeckung der wirklichen antarktischen Länder haben wir offenbar einem Zufall zu verdanken, indem ein englischer Seemann, der Kapitän WILLIAM SMITH, im Spätsommer 1819 auf einer Reise um das Kap Horn nach Westen einen ungewöhnlich südlichen Kurs nahm und hierbei am 19. und 20. Februar von ungefähr 62° 17′ südl. Breite und 60° 12′ westl. Länge im Süden Land wahrnahm. Dieses Land muss eine der Felseninselchen, die

[1] Ich komme weiter unten S. 41 auf die Frage der Benennung dieses Archipels zurück.

[2] Die wichtigste Angabe in dieser Hinsicht scheint von dem englischen Hydrographen Kapitain HORSBURGH herzurühren (vergl. FRICKER, Antarktis, Seite 37 und ferner BALCH, a. a. O. Seite 77; BALCH scheint jedoch diese Angabe sehr zu bezweifeln). Die Quelle dieser Angabe kannte ich nicht, Herr Professor FRICKER hat mir in freundlichster Weise mitgeteilt, dass sie in einer Arbeit von HEINRICH BERGHAUS: Entdeckung des antarktischen Polarlandes, im Almanach der Belehrung und Unterhaltung auf dem Gebiete der Erd-, Länder-, Völker- und Staatenkunde, V (1841), S. 198, vorkommt, wo folgendes zu lesen ist: »Obwohl die erste Kunde von dem Wiederauffinden dieses Landes aus dem Jahre 1819 stammt, so soll Süd-Shetland doch schon in den Jahren 1812 und 1813 eine Station für angloamerikanische Seehundsfänger aus New York gewesen sein, die aber die Entdeckung verheimlichten, um sich die dortige, sehr ergiebige Fischerei, so lange als möglich, gleichsam als Monopol zu sichern. So berichtete mindestens mein verstorbener ehrenwerter Freund JAMES HORSBURGH, der gelehrte Hydrograph der ostindischen Kompagnie. — Dem sei, wie ihm wolle, die erste Kunde von Süd-Shetland hat ein englischer Seefahrer gegeben, WILLIAM SMITH usw.«

Es ist schwer zu sagen, was man von dieser Angabe halten soll. An und für sich kann sie ja ganz gut richtig sein (vergl. auch unten S. 39), immerhin ist sie ja in der Form etwas unbestimmt und schliesst, so viel später und mit so wenig Einzelheiten wiedergegeben, nicht die Möglichkeit eines Irrtums aus, und es ist auch unwahrscheinlich, dass BALCH bei seinen genauen Forschungen über die Geschichte der älteren amerikanischen Fangexpeditionen keine Angaben darüber gefunden haben sollte; später, als die Sache nicht länger geheim gehalten werden konnte, würde man doch erwarten, dass davon die Rede wäre. Jedenfalls wird, wie auch schon BERGHAUS erwähnt, die Ehre WILLIAM SMITH's als des wirklichen Entdeckers weder durch diese Möglichkeit noch durch eine eventuelle frühere spanische oder holländische Landsichtung verringert.

vor der Livingstoneinsel liegen, gewesen sein, denn ihre Nordküste liegt mit ihrem 60. Längengrad auf ungefähr 61° 10′ südl. Breite. Er näherte sich dem Lande auf eine Entfernung von 10 Seemeilen; nach seiner Angabe (s. unten) wäre dasselbe beinahe vollständig schneefrei, öde und felsig. Schon auf seiner Rückreise im Juni versuchte SMITH noch einmal dieses Land zu erreichen und kam etwas westlicher (67° westl. Länge) nach 62° 12′ südl. Breite, wo er jedoch vom Packeis verhindert wurde, weiter vorzudringen. In jedem Falle ist diese Reise an und für sich zu einer solchen Jahreszeit eine tüchtige Tat. Erst auf der nächsten Reise, am 15. Oktober desselben Jahres, erreichte er wieder das neuentdeckte Land »auf ungefähr derselben

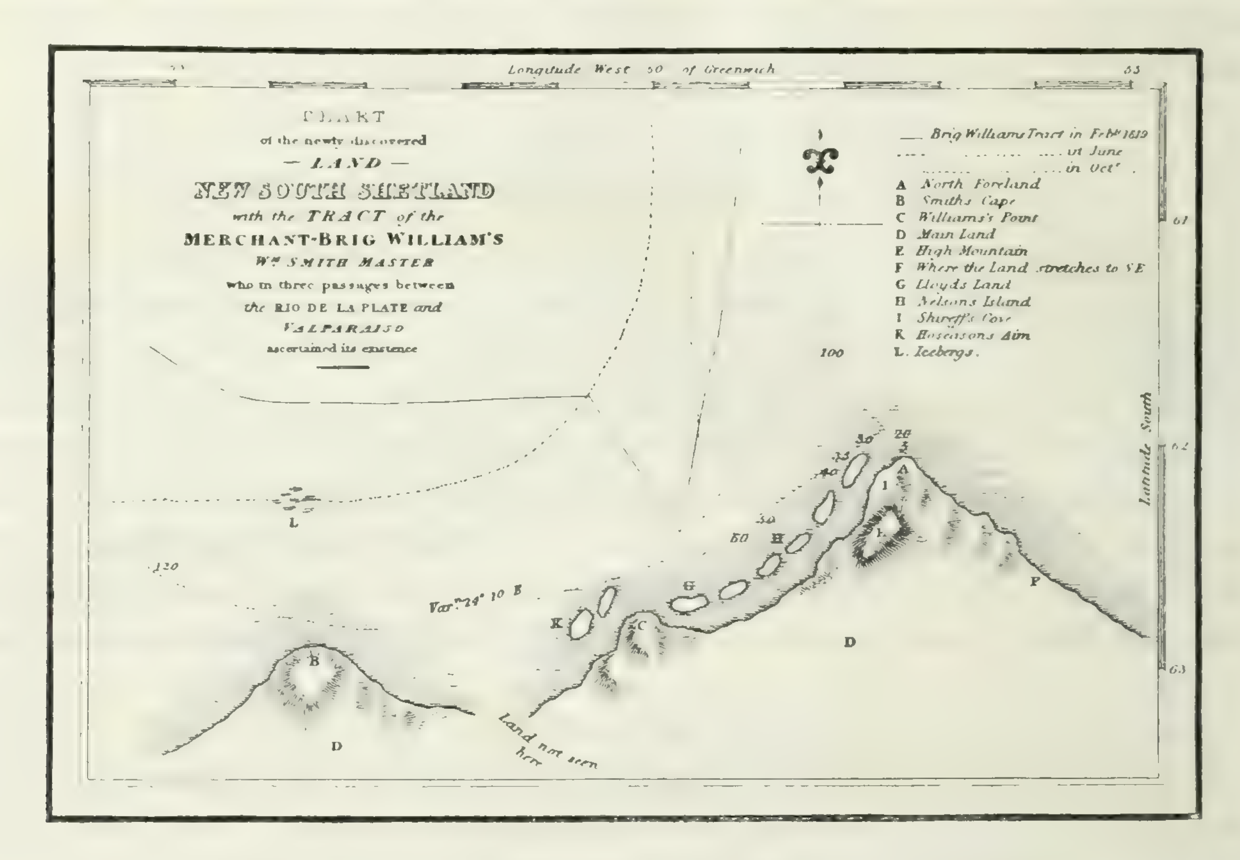


Fig. 16. *Karte zu den Entdeckungsfahrten* WILLIAM SMITH's (1820).

Länge und Breite wie das erste Mal». Mehrere Tage lang verblieb SMITH mit seinem Schiff daselbst und folgte, so wie es von ihm offenbar aufgefasst wurde, einer zusammenhängenden Küstenstrecke, die er zuerst New South Britain und später »um Verwechslung zu vermeiden» New South Shetland nannte. Nach dem, was wir jetzt sehen können, folgte er dieser Inselgruppe ihrer ganzen Länge nach. Vor der Küste wurden zahlreiche Lotungen bis zu 120 Faden hinab vorgenommen; an einer Stelle, North Foreland genannt, auf der jetzigen König Georg-Insel ging er auch ans Land. Das Gestein hier oder wenigstens das Strandgerölle wird bestimmt als »blaugrauer Schiefer» beschrieben. Ganz richtig wird auch der Gegensatz geschildert zwischen einer der äussersten Inseln: »a large barren rock, inhabited by innumerable

penguins» und »the mainland», das viel schneebedeckter gewesen zu sein scheint. So weit stimmt alles mit der Wirklichkeit überein, und man muss nur die Energie und Gründlichkeit bewundern, mit denen die Untersuchung durchgeführt wurde. Aber in der Beschreibung, die wir von der Reise besitzen, und die in Form eines Berichtes des englischen Kaufmanns Mr. J. MIERS in Valparaiso an The Edinburgh Philosophical Journal[1] vorliegt, kommen doch auch eine Menge Angaben vor, die nicht richtig sein können. Längs der Küste sollte es von Spermaceti-Walen gewimmelt haben und auf dem Land von »wild land fowls and fresh water ducks». In seinem Aussehen, seiner Schneemenge und seinen Eisverhältnissen sollte das Land

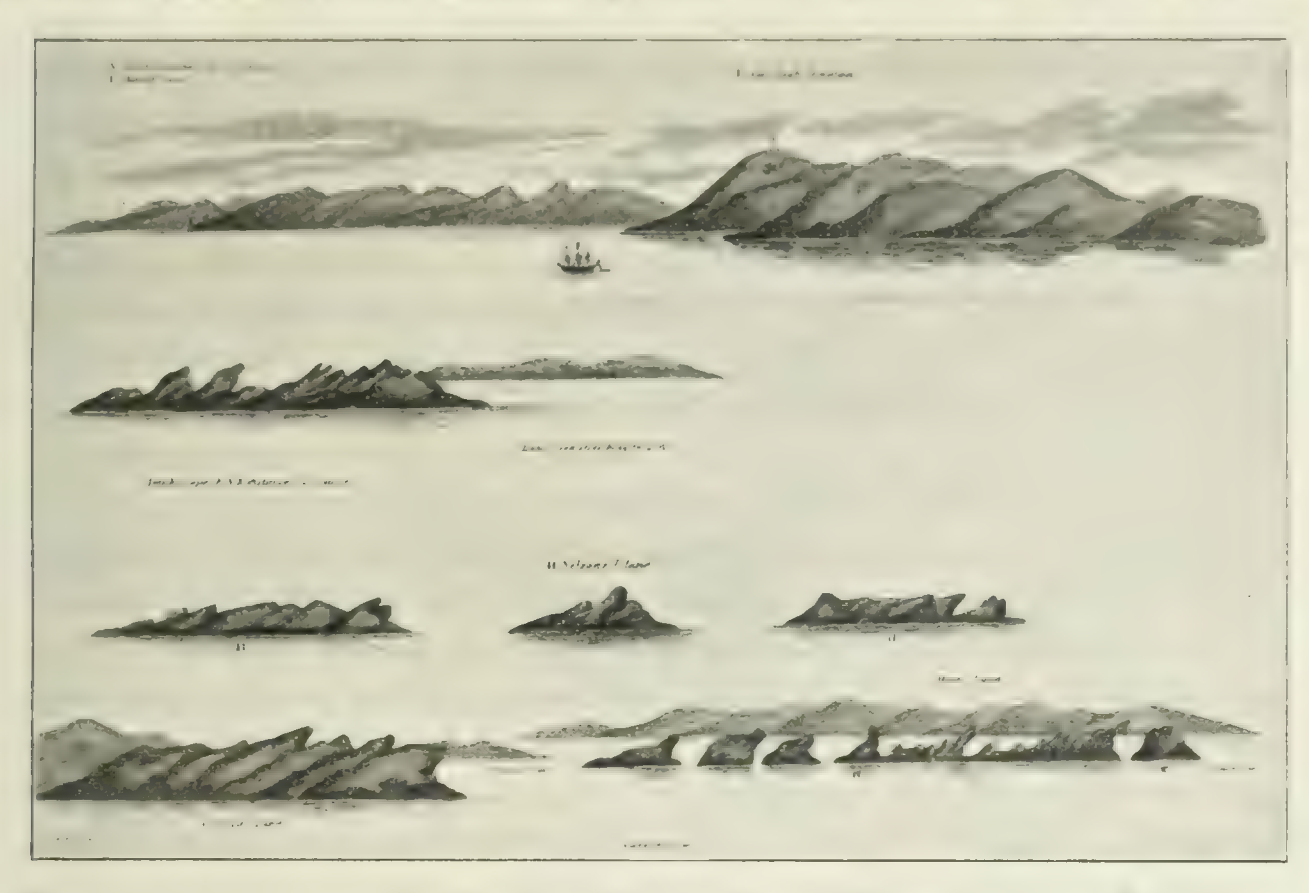


Fig. 17. *Landvertonungen der östlichen Süd-Shetlandsinseln nach* WILLIAM SMITH *und* MIERS (1820).

in auffallender Weise Norwegen ähnlich sein, und aus der Entfernung glaube man mit dem Fernglas hohe Kiefern unterscheiden zu können. Die beigefügte Abbildung mit Landvertonungen, auf Fig. 17 wiedergegeben, erweckt durch ihre Bezeichnungsart auch den Eindruck eines ziemlich schneefreien Landes.[2] Wer einmal die Süd-Shetlandsgruppe gesehen hat, weiss, dass derartige Behauptungen keine Auffassungsfrage sein können, sondern absichtlich gefärbt sein müssen. Es sieht jedoch so aus, als habe MIERS seine Angaben nicht von SMITH selbst, sondern, wenigstens

[1] Edinb. Philos. Journal 3 (1820): 367—380 nebst Karte und Tafel mit Landvertonungen.

[2] An einer anderen Stelle spricht jedoch MIERS davon, dass »the uninterrupted white surfaces of the higher hills were in parts broken by black spots».

zum Teil, von dessen Steuermann erhalten, und wenn nun sein Bericht wirklich Angaben enthält, die von verschiedenen Seiten unter der Schiffsbesatzung zusammengetragen worden sind, dann kann man sich leicht denken, dass die an und für sich so interessante und praktisch wichtige Entdeckung aus der Entfernung den Seeleuten an Bord in einem Lichte erschienen ist, das den einen oder andern dazu verleitet hat, seine Worte nicht zu sorgfältig abzuwägen.

Wie dem auch immer sei, keinesfalls vermögen diese Übertreibungen in der Schilderung die Tatsache zu verbergen, dass der 19. Februar 1819 einer der bedeutendsten Tage in der geographischen Entdeckungsgeschichte aller Zeiten ist, dass an diesem Tage die Menschheit einen neuen *Weltteil* kennen lernte. Den Namen SMITHS findet man auf einer der von ihm gesehenen Shetlandsinseln wieder; die Energie, mit der er seine erste Entdeckung durchführte, wie auch die Bedeutung dieser Entdeckung, lassen es einen bedauern, dass sein Name nicht mit einem wichtigeren Gegenstand oder einer grösseren Landstrecke verknüpft worden ist. Die Entdeckung SMITH's wurde auch nicht vergessen, und bereits unmittelbar nach seiner Ankunft in Valparaiso wurde sie der Anlass zu einer neuen Forschungsreise. Der englische Flottenbefehlshaber, Kapitän SHIREFF, pachtete nämlich SMITH's Schiff und schickte es unter dem Oberbefehl von EDWARD BRANSFIELD in dasselbe Fahrwasser zurück. Leider ist nie ein ausführlicher Bericht über die Reise BRANSFIELD's veröffentlicht oder vorgelegt worden, und eine kurze Notiz über dieselbe, von dem Expeditionsarzte [1] geschrieben, kann kaum die Vorstellung erwecken, dass geographisch wertvolle Beobachtungen gemacht worden seien. Dies Mal wird jedoch die unerhörte Öde des Landes sowie die Herrschaft von Schnee und Eis betont. Es wird angegeben, dass die Expedition ungefähr 150 Meilen weit in eine gewaltige Bucht eingedrungen sei, und an und für sich würde man gern glauben, dass diese Bucht dem Sund entspricht, der jetzt auf der Karte den Namen BRANSFIELD's trägt. Die englischen Seekarten geben aber an, dass das Vordringen östlich vom Lande stattgefunden habe, und genannter Sund jenes Mal nicht entdeckt worden sei. Es ist statt dessen nicht unwahrscheinlich, dass man von Osten, aus der Entfernung, das Festland [2] selbst gesehen habe, denn dies scheint die einzige Möglichkeit zu sein, sowohl wenn man den Ausdruck »gulf» für das Gebiet, in dem obenerwähnter Verstoss vorgenommen wurde, als auch wenn man die Angabe verstehen will, dass das Land »about three degrees north and south» erforscht worden sei. Es lässt sich übrigens schwer begreifen, dass man bei den Arbeiten eines ganzen Sommers nicht

[1] Veröffentlicht in Edinb. Philos. Journal 4 (1821): 345. Der Name des Befehlshabers wird hier überall BARNSFIELD geschrieben.

[2] Ich benutze hier preliminär diesen Ausdruck »Festland». Vergl. die Angaben in DUMONT D'URVILLE, Voyage au Pole Sud II: 11. Rein geschichtlich betrachtet wäre es von besonders grossem Interesse, nach näheren Aufschlüssen über die Reise BRANSFIELD's zu forschen, und müsste dies eine Ehrensache für die Engländer sein. Soweit man *jetzt* weiss, gibt dieselbe keinen besonderen Anlass zur Bewunderung.

die Inselnatur von Süd-Shetland festgestellt hat; wahrscheinlich hat genannter Versuch, längs der Ostkuste nach Süden vorzudringen, den grossten Teil der Zeit beansprucht und besondere Schwierigkeiten im Eise veranlasst.

Es scheint jedoch, als wären selbst ohne die Entdeckung WILLIAM SMITH's die Sud-Shetlandsinseln und der Südpolarkontinent der Welt nicht länger unbekannt geblieben. Bereits gleichzeitig mit BRANSFIELD finden wir nämlich hier eine amerikanische Fangexpedition, die Brigg »Hersilia» unter Kapitän SHEFFIELD mit NATHANIEL PALMER als Steuermann an Bord. Auf dieser Reise wurde auch die Süd-Shetlandsgruppe besucht. Wann dieser Besuch stattfand, ist jedoch nicht näher bekannt, wahrscheinlich zu Beginn des Jahres 1820.[1] Über diese und andere amerikanische Fangexpeditionen nach diesen Gegenden hat E. S. BALCH ein reiches und besonders interessantes Material gesammelt, auf das ich verweise. Hinsichtlich dieser Reise SHEFFIELD's sind jedoch die Angaben sowohl widersprechend als auch teilweise etwas unsicher. FANNING nennt sich selbst als Urheber dieses Planes einer Fangexpedition nach Süden, wozu ihn die Kunde von GERRITSZ' Reise veranlasst habe, während nach einem von der Familie PALMERS verwahrten Papier dieser von einer argentinischen (?) Brigg »the Esprito Santo from Buenos Aires» dazu bewogen worden sei, die er auf dem Weg nach den Süd-Shetlandsinseln getroffen, und welche auch vor der »Hersilia» diese erreicht habe. Mit dieser Angabe wird jedoch die ganze Frage von den Entdeckung des antarktischen Weltteils verwickelt. Wo hat dieses argentinische Schiff seine anscheinend gründliche Kenntnis von der Lage und der Natur von Süd-Shetland her gehabt? Entweder ist das Gebiet, wie ja auch sonst behauptet worden ist, schon vorher von Fangexpeditionen besucht worden, und in diesem Falle wäre WILLIAM SMITH nicht sein erster Entdecker, ja vielleicht wäre er sogar weniger zufällig dorthin gekommen, als weil er von der Tätigkeit jener Expeditionen gehört, oder auch verhält sich die Sache umgekehrt, und der eine oder andere Geschäftsmann in Buenos Aires hat bei der Nachricht von SMITH's Entdeckung ein Schiff ausgesandt, um sich dieselbe zunutze zu machen. In letztem Falle könnte man jedoch weder ihn noch die amerikanischen Fangexpeditionen und deren Leiter als Mitentdecker, sondern nur als Nachfolger von WILLIAM SMITH ansehen.

Wir wollen hoffen, dass künftige Forschungen diesen Punkt aufklären können. Sicher ist es, dass in den folgenden Jahren eine Menge amerikanischer und auch englischer Schiffe in diesem Gebiet tätig war,[2] dass hier von ihnen besonders wich-

[1] Eine Angabe (BALCH, Ant. addenda Seite 5) scheint sogar zu melden, dass dieser Besuch im Sommer 1818—19 stattgefunden habe; dies dürfte aber wohl nicht richtig sein (vergl. BALCH, Stonington ant. Exp. Seite 2).

[2] Eine Schilderung der Reise BELLINGSHAUSEN's (SIMONOW, zit. nach BALCH) erzählt, dass dieser schon im folgenden Sommer hier über 50 solcher Schiffe traf. Diese Angabe kann jedoch übertrieben sein. BELLINGSHAUSEN selbst (Forschungsfahrten, herausgeg. vom Verein für Erdkunde zu Dresden, Seite 198) berichtet, dass er an einer Stelle 8 Fangschiffe getroffen habe.

tige geographische Entdeckungen gemacht, in kurzer Zeit aber auch grosse Reichtümer gesammelt und die Pelzrobben so gut wie ausgerottet wurden. Von diesen Fahrten will ich mich hier nur bei der Entdeckung des eigentlichen »Festlandes» aufhalten. Unter dem Befehl des Kapitain BENJAMIN PENDLETON verliess im Juli 1820 eine Flottille von Schiffen Stonington in den Vereinigten Staaten und erreichte ungefähr den 10. November desselben Jahres Süd-Shetland. Hier verlegte man das Hauptquartier der Expedition nach »Yankee Harbour», dem geschützten Kraterhafen auf der Deceptioninsel, und von dieser Insel aus entdeckte man zuerst die Küste, die im Süden den Bransfieldssund begrenzt. FANNING (der bekanntlich selbst nicht dabei war, aber einer der Reeder des Unternehmens gewesen zu sein scheint) nennt PENDLETON selbst als denjenigen, welcher zuerst dieses Land erblickt hat, während die Palmerschen Familienpapiere ebenso bestimmt NATHANIEL PALMER als solchen bezeichnen. Wer wirklich der erste gewesen, lässt sich jetzt kaum entscheiden und scheint auch kein Interesse zu haben. Von hier aus ist nämlich die Entdeckung nicht schwer zu machen, die Entfernung von der hohen Trinity-Insel beträgt bloss ungefähr 80 km, und an einem klaren Tage kann nach dem, was mir von meinen Gefährten, die 1902 die Insel besuchten, mitgeteilt wurde, das Land im Süden von jedem ohne Schwierigkeit wahrgenommen werden. Es wird dagegen als sicher berichtet, dass PALMER der erste war, der mit seinem Schiff »Hero» diese Küste untersucht und beschrieben hat. Etwas Näheres als das, was FANNING erzählt, weiss man leider von dieser so wichtigen Reise nicht.[1] PALMER scheint jedoch teils damals, teils im folgenden Sommer der Küste eine ziemlich weite Strecke gefolgt zu sein, vielleicht von der Joinville-Insel bis zur Liège-Insel oder möglicherweise noch weiter, und eine Angabe seines Bruders, A. S. PALMER, scheint auch dafür zu sprechen, dass er ein bedeutendes Stück längs der Ostküste des Landes vorgedrungen sei; die hier angeführten Ortsangaben sind jedoch offenbar recht unsicher.[2] Unter den Robbenfängern hiess dieses Land auch schon frühzeitig »Palmersland», und diesen Namen führt es auch auf mehreren Karten, am frühesten, so weit ich weiss, schon 1822 auf der Karte von POWELL.[3]

Die Bedeutung dieser Fahrten kann nicht überschätzt werden; sie brachten uns die erste Kunde vom Festland des antarktischen (resp. westantarktischen) Weltteils. Dass dies der Fall ist, hat jedoch erst die schwedische Expedition gezeigt. Auch BALCH wagte es in seiner 1902 erschienenen Arbeit nicht, sich mit Bestimmtheit darüber auszusprechen.[4] Durch unsere Untersuchungen ist jedoch nun festgestellt, teils dass das, was PALMER erblickt, mit der grössten Landmasse im Süden (Graham

[1] Vergl. auch BALCH Seite 85—88. Die Entdeckungsfahrt scheint im Januar 1821 stattgefunden zu haben.

[2] BALCH, Stonington Ant. Expl., Seite 6.

[3] In BALCHS Antarctica wiedergegeben und kommentiert, hier auf Fig. 18 reproduciert.

[4] Antarctica, Seite 94.

Land) zusammenhängt, teils dass das, was er untersucht und beschrieben hat, das Hauptland selbst gewesen sein muss, da diesem Teile der Küste nur ausnahmsweise grössere Inseln vorgelagert sind. PALMER glaubte auch selbst konstatiert zu haben, dass das Gebiet keine Insel oder Inselgruppe wäre.[1] Schon im Verlauf unserer Expedition war es mir deshalb klar, dass diese von uns zum ersten Mal kartographisch aufgenommene und in so überzeugender Weise in ihrer Existenz festgestellte Küsten-

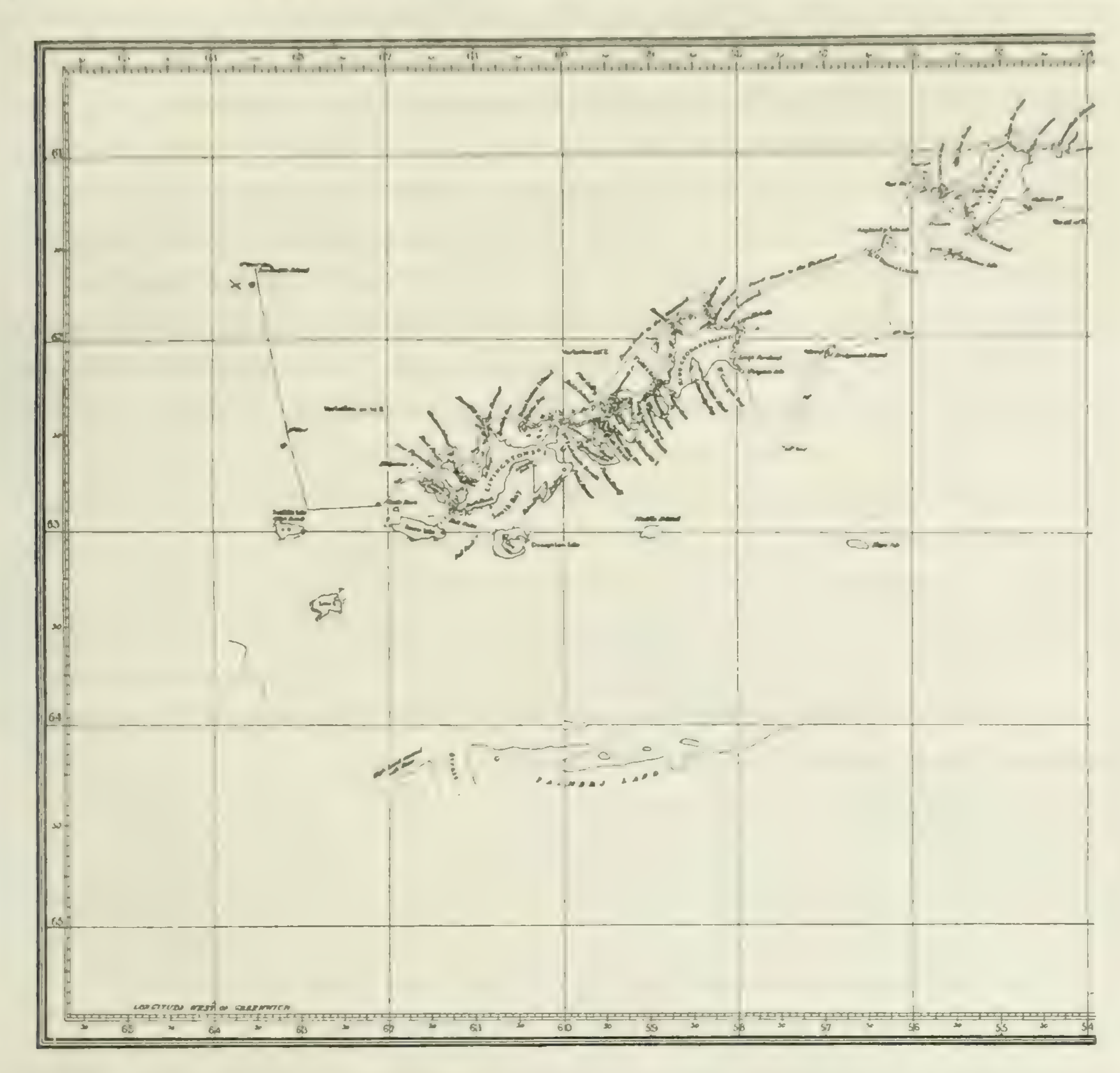


Fig. 18. *Ausschnitt aus der Karte* POWELL's *über die Süd-Shetlandsinseln und Umgebung, herausgegeben von* R. H. LAURIE *November 1822* (*nach* BALCH).

strecke von neuem den Namen PALMER's tragen müsse.[2] Es frägt sich nur, in welcher Ausdehnung dies zu geschehen habe, doch davon ausführlicher weiter unten.

[1] Vergl. den Ausdruck in FANNING's Bericht (cit. nach BALCH, a. a. O. S. 89): »In this way he coasted along this continent upwards of fifteen degrees.»

[2] Der Name Palmers war ja natürlich schon früher auf sowohl älteren wie jüngeren Karten aufgenommen, nur dass sein Platz je nach der verschiedenen Auffassung von der Geographie des Gebietes wechselte. Auf den letzten Karten vor der Fahrt der »Belgica» (FRIEDRICHSEN, vergl. Fig. 20 in dieser Abhand-

Eine grosse Schwierigkeit, wenn es sich darum handelt zu beurteilen, in wieweit die verschiedenen Schiffskapitaine in jener Zeit die Ehre der gemachten Entdeckungen haben, liegt darin, dass von ihren Reisen so wenig, in vielen Fällen gar nichts bekannt ist, und dass alle diese Inseln und Länder so nahe bei einander liegen, dass wenn einmal die erste Entdeckung gemacht war, die übrigen schrittweise in ganz kurzer Zeit folgen mussten. Man kann sich bloss darüber wundern, dass nicht schon BRANSFIELD ein ganzes Jahr früher alle die wichtigsten Entdeckungen gemacht hat. Wahrscheinlich haben andere Schiffe unabhängig von PALMER und PENDLETON schon 1820—21 Entdeckungen in jenen Gebieten ausgeführt. Eine Andeutung hiervon gibt uns der Name Trinity Land, der wenigstens schon auf WEDDELL's Karte 1827 vorkommt und bereits 1822 von POWELL erwähnt wird. [1] POWELL, der ein Freund und Gefährte PALMER's war, sagt zwar, dass die Angabe von diesem Land, das auf ungefähr 63½° südl. Breite und 60½° westl. Länge liegen solle, wahrscheinlich unrichtig sei; dies beweist jedoch nur, wie unsicher man zu jener Zeit hinsichtlich aller Angaben war, und gerade an dem so angegebenen Platz (Palmers Küste ist auf POWELL's Karte eben etwas zu weit nach Süden verlegt) liegt faktisch die Insel, die von mir Trinity-Insel genannt wurde (die Nordspitze auf ungefähr 63° 40′ südl. Breite und 60½° westl. Länge), und die eine derartige Lage hat, dass, wenn sie einmal besucht worden ist, gleichzeitig auch das Hauptland entdeckt worden sein musste.

Ausser diesen beiden Namen, Palmer und Trinity, denen ich ihren richtigen Platz wieder anzuweisen suchte, glaubte ich vor allem den Namen Pendletons mit einem hervorragenden Punkt des Landes verbinden zu müssen, und nannte ich deshalb nach ihm die isolierte, bedeutende Insel, die östlich von der Trinity-Insel den Orléanskanal nach aussen hin begrenzt.

---

lung) bezeichnete »Palmer Land» eine grosse Insel westlich von Hughes Golf und von Bismarksund. Diesem grösseren Land entspricht einigermassen der Insel-Archipel, der zuerst von der belgischen Expedition studiert wurde; für GERLACHE lag es daher auf der Hand, für diese Inselgruppe, der er in seinen ersten Mitteilungen noch den Namen Dirck Gerrits gegeben hatte, den Namen Palmers Archipel vorzuschlagen. CHARCOT hat später auf seinen Karten dieselbe Benennung benutzt. BALCH, der, wie angegeben, nicht wissen konnte, dass PALMER wirklich das Hauptland entdeckt hatte, billigt (Antarctica S. 95) diesen Vorschlag. Obschon es nun eine offenbare Ungerechtigkeit wäre, den Namen Palmers von dem von ihm entdeckten Hauptlande, wo er einst figuriert hat, an einen nicht sehr gut abgegrenzten Teil des westlichen Archipels zu verweisen, wäre ja dabei, wie in so vielen anderen Fällen, nichts zu tun, wenn sich der Name hier fest eingebürgert hätte. Dies ist aber nicht der Fall; so trägt z. B. auf neueren britischen Seekarten (vergl. das Bild Fig. 21, S. 57, von einem Teil einer von uns auf der Expedition benutzten Seekarte) auch ein Teil der Ostküste mit der heutigen James Rossinsel den Namen Palmer Land.

Ich schlage deshalb vor, den Namen Palmer Land (Palmer Küste, s. unten) für die Küstenstrecke zwischen Danco Land und Louis Philippeland zu benutzen. Für den obenerwähnten Archipel hätte ich gern den Namen Charcotarchipel nach dem Manne, der seine kartographische Aufnahme durchgeführt hat, vorgeschlagen. Der Name CHARCOT's wurde aber schon für eine noch wichtigere Entdeckung (Charcot Land) benutzt. Ich schlage deshalb für die Inselgruppe den Namen *Belgica-Archipel* vor, ein Name, der wohl von allen verstanden und acceptiert werden könnte.

[1] Zit. nach BALCH: Antarctica, S. 91. — WEDDELL erwähnt dagegen den doch schon damals seit mehreren Jahren auf Karten aufgenommenen Namen Palmerland nicht.

Neben diesen hier erwähnten Entdeckungsreisen von WILLIAM SMITH und den amerikanischen Robbenfängern steht eine andere, welche sie alle an Umfang und wissenschaftlichem Wert weit übertrifft, und die in geographischer Bedeutung nur mit der vom WILLIAM SMITH verglichen werden kann, nämlich die russische Expedition unter FABIAN VON BELLINGSHAUSEN.[1] Ich habe keine Veranlassung, hier näher auf dieselbe einzugehen, ich will bloss erwähnen, dass dieselbe, da sie schon im März 1819 beschlossen wurde, in keiner Weise von der Entdeckung SMITH's beeinflusst worden sein kann. Dagegen wissen wir von seiner eigenen Schilderung, dass er unterwegs von derselben vernommen habe; man kann deshalb nicht sagen, dass sein Besuch von Süd-Shetland im Januar 1821 eine grössere Rolle in der Entdeckungsgeschichte dieses Gebiets gespielt habe, so dass es z. B. auch ohne die Arbeit SMITH's von ihm entdeckt worden wäre. Auch die wissenschaftlichen Sammlungen, die er bei einer Landung auf der König Georg-Insel machte, sind der Wissenschaft nicht zugute gekommen. Möglich ist es ja, dass er seine Reise nach diesen Gegenden in anderer Weise durchgeführt, wenn er von der Existenz dieser Inseln keine Kenntnis gehabt hätte, die grosse Bedeutung seiner Fahrt hinsichtlich der fraglichen Gebiete besteht aber darin, dass er an zwei Stellen Land entdeckte, die Peterinsel am 22. und das Alexander Land am 28. Januar 1821 (neuen Stils), die zweite grosse unabhängige Entdeckung von Land in der Antarktis, kaum zwei Jahre nach der von SMITH. Allerdings scheint es nach den neuesten Entdeckungen CHARCOT's am wahrscheinlichsten zu sein, dass auch das Alexander Land zu einer vorliegenden Kette von grossen Inseln gehört,[2] das eigentliche Festland wäre also ebenso wenig von BELLINGSHAUSEN wie von WILLIAM SMITH gesichtet worden.

Eine weitere Landentdeckung in diesen Gebieten ist noch zu erwähnen, nämlich die der Südorkney-Inseln. Wie man allgemein annimmt, wären dieselben zuerst von POWELL im vierten Sommer der Entdeckungsperiode, nämlich am 6. Dezember 1821 und zwar auf einer Fangexpedition, die er in Begleitung von NATHANIEL PALMER unternahm, gesehen worden. POWELL nannte diese Inseln nach sich selbst, und die gute Karte und Beschreibung, die er von diesen Gebieten geliefert, lassen ihn allein schon einer Ehre in dieser Form wohl würdig erscheinen. Andrerseits ist es auch in diesem Falle nicht klar, wie und wann die erste Entdeckung stattgefunden hat.

[1] Die Forschungsresultate BELLINGSHAUSEN's kenne ich bloss aus der abgekürzten Übersetzung seiner Reisebeschreibung, die 1902 vom Verein für Erdkunde zu Dresden herausgegeben wurde.

[2] Nach dem Berichte PALMER's, verglichen mit der viel nüchternen Schilderung BELLINGSHAUSEN's, wären diese beiden Seefahrer sich ungefähr am 4. Februar begegnet, als sich beide auf dem Rückweg von ihrer Entdeckungsreise befanden, der erstere von Palmers Land, der letztere von Alexander Land. Wie lange Zeit verflossen war, seit ersteres Land wahrgenommen worden, davon weiss man nichts mit Bestimmtheit. Der Zeitunterschied zwischen den beiden Entdeckungen beträgt wohl nur einige Tage. Es ist jedoch wohl anzunehmen, dass die erste Wahrnehmung der Palmerküste von der Deceptioninsel aus mehr als eine Woche vor ebenerwähnter Begegnung gemacht wurde, und dass dieses Land also in Wirklichkeit als erstes von den beiden Gebieten gesehen wurde. Für die Frage der ersten Entdeckung des südpolaren Festlandes scheint aber nunmehr diese Frage keine Bedeutung zu haben.

WEDDELL hat diese Inseln im selben Sommer besucht, und aus seiner Ausdrucksweise scheint hervorzugehen,[1] dass er selbst glaubt, wenigstens Teil an der Entdeckung zu haben, und es ist sogar nicht nachgewiesen, dass er nicht vor POWELL und PALMER dort gewesen sein kann. Für WEDDELL existiert nur der Name »South Orkneys»; ob er denselben gegeben hat, weiss ich nicht. Ein Einwand gegen den Vertausch dieses Namens mit dem, der, wie wir gesehen, wahrscheinlich der frühere ist, nämlich dem der Powellgruppe, lässt sich eigentlich kaum erheben, wohl aber scheint es angebracht zu sein, zuerst die Einzelheiten ihrer Entdeckungsgeschichte zu erforschen, und in jedem Falle ist es ein noch wichtigerer und näherliegender Gerechtigkeitsakt, auch in der Süd-Shetlandsgruppe den Namen ihres Entdeckers zu verewigen.[2]

Mit diesen Fahrten war die Epoche der grossen Entdeckungen in diesem Gebiete für lange Zeiten abgeschlossen. WEDDELL's berühmten Vorstoss in das östlich gelegene Meeresgebiet zu Beginn des Jahres 1823 will ich hier bloss erwähnen. Dagegen muss aus gewissen Gründen eine andere gleichzeitige Reise hier behandelt werden, nämlich die in der Literatur oft erwähnte Fahrt von BENJAMIN MORRELL im Sommer 1822—23. Sie war Gegenstand verschiedener Beurteilungen, wenn auch die meisten darin einig sind, dass man seine Schilderung des antarktischen Teiles der Reise nicht für buchstäblich richtig halten dürfe. Dass MORRELL wirklich dieses Gebiet besucht hat, kann, wie Dr. MILL betont,[3] nicht gut in Zweifel gezogen werden, und es ist schon möglich, dass er persönlich ein tüchtiger Seemann war, wie auch seine Reisebeschreibung[4] reich an Details ist und zeigt, dass er gute Kenntnisse besass. Aber sein Ruf war offenbar schon bei der Mitwelt nicht immer der beste, und die Geschichte der Polarforschung lehrt auch sonst und gerade in neuester Zeit, dass jene Eigenschaften keine genügende Garantie dafür sind, dass nicht eine Reisebeschreibung gerade in ihren wesentlichsten Teilen, da wo Ehre und Gewinn zu holen waren, erdichtet sein kann. Persönlich hege ich, nachdem ich das Werk MORRELL's studiert, kaum einen Zweifel, dass dieses Urteil auch hier gilt. Seine Reiseschilderung zeigt gerade die Eigenschaften, die man von vornherein in einem solchen Fall erwarten würde, nämlich einen Reichtum an Details, wo diese leicht aus anderen Quellen geschöpft werden können,[5] dagegen aber besonders vage und un-

[1] WEDDELL, A voyage toward the South Pole, Seite 20.

[2] Vergl. weiter meinen Vorschlag Seite 71.

[3] Siege of the South Pole, Seite 104.

[4] A narrative of four voyages to the South Sea etc., New York 1832, 492 Seiten, worin, bezeichnend genug, die ganze antarktische Reise mit ihren wunderbaren Begebenheiten und Besuchen von unbekannten Gebieten, einschliesslich Besuchen von Südgeorgien, der Süd-Sandwichsgruppe, der Bouvetinsel und der Kerguelen, auf 13 Seiten abgetan wird.

[5] MORRELL gibt vorsichtigerweise in seiner Einleitung zu, dass er Angaben auch anderen Quellen entnommen habe; es ist nur zu bedauern, dass man aus seinem Werk nicht ersehen kann, wo dies der Fall ist, und dass sich wenigstens im antarktischen Teil keine einzige Angabe findet, die man jetzt nachträglich kontrollieren könnte, die aber damals neu war und daher zeigen könnte, dass seine Reise von Nutzen für die Forschung gewesen wäre, oder gar dass er überhaupt selbst in diesen Gegenden beobachtet habe.

bestimmte Konturen, wenn es sich um Gebiete handelt, die vorher nicht näher beschrieben worden sind. In mehreren Fällen werden Angaben über unerhörte Seemannstaten, wie wir sie mit unseren jetzigen Kenntnissen nennen können, mit einigen wenigen Worten abgetan, offenbar aus dem Grunde, weil er nicht verstand, was er schrieb, während sonst aus allen Angaben, die er beurteilen konnte, in seiner Arbeit von den ersten Zeilen der Einleitung an die Eitelkeit hervorleuchtet. Schliesslich findet man an vielen Stellen Angaben, die mit Bestimmtheit für unrichtig erklärt werden können, so, um nur ein Beispiel zu nennen, seine schon öfters kommentierte Angabe, dass er Mitte März südlich vom 70. Breitengrad eine Lufttemperatur von 47° F. und eine Wassertemperatur von 44° F. getroffen habe. Wie detailliert ist z. B. seine Schilderung der patagonischen Küste, der Falklandsinseln, der Magellansstrasse usw.,[1] wie kurz und vag dagegen die der Sandwichsinseln (S. 66), wo er doch, wie er sagt, eine Woche sich aufgehalten, die der so wenig bekannten Bouvetinsel (S. 58)[2] und die von Südgeorgien, die mit einigen Zeilen abgetan wird. Überhaupt würde die Entdeckungsgeschichte aller Zeiten wenige wunderbarere Seemannstaten aufzuweisen haben als die Reise MORRELL's — falls diese der Wirklichkeit entspräche. MORRELL mag auf anderen Gebieten noch so hervorragend gewesen sein, doch muss man dagegen protestieren, dass der Name eines Mannes, dessen strenge Wahrheitsliebe man aufs schärfste bezweifeln muss, zusammen mit denen von ernsthaften Entdeckern genannt werde, und ich würde hier seine Fahrt auch nicht erwähnt haben, wenn sie nicht in einem besonderen Punkte für einen der grossen Züge der Geographie der hier behandelten Gebiete von einer gewissen Bedeutung wäre. Seite 69 beschreibt MORRELL seine Fahrt längs New South Greenland, wie er eine Küste nennt, die nach seiner Schilderung auf 67° 52'—62° 49' südl. Breite und 48° 11'—47° 21' westl. Länge lag. Dieses Land betrachtete er nicht als neue Entdeckung, da er von ihm durch seinen früheren Schiffsbefehlshaber, den Kapitän ROBERT JOHNSON, gehört habe. Nach einer Angabe[3] jedoch soll JOHNSON mit diesem Namen die Ostküste des Hauptlandes selbst bezeichnet haben, und diese liegt, wie wir jetzt wissen, 8—14 Längengrade westlicher. Es gibt daher keine andere Möglichkeit, falls wir nicht die ganze Darstellung MORRELL's für erdichtet halten wollen, als entweder anzunehmen, dass er sich bei seiner Längenbestimmung um diese Grösse verrechnet oder dass er hier wirklich ein grosses neues Land entdeckt habe.

[1] MORRELL's detaillierte Beschreibung der Ruinen von »Philippeville» (S. 89) ist schon von DUMONT D'URVILLE widerlegt worden (Voyage au Pôle Sud, Histoire du Voyage, I: 104). Ich kann mich hier nicht auf eine nähere Untersuchung dieses Teils der Schilderung einlassen, unrichtige Einzelheiten und Übertreibungen können aber an vielen Stellen nachgewiesen werden, und die detaillierten, oftmals guten Beschreibungen von Natur und Volk, die man an vielen Stellen findet, können sehr wohl früheren Reisebeschreibungen entnommen sein.

[2] MILL hat (in der zit. Arbeit, S. 143) nachgewiesen, dass MORRELL seine Angaben über diese Insel wahrscheinlich einer andern Quelle entlehnt habe.

[3] Vergl. BALCH, Antarctica, S. 105.

Die erstere Ansicht, die von BALCH verteidigt wurde, ist meiner Meinung nach unhaltbar. Teils hat die jetzt bekannte Festlandsküste hier gar nicht die Richtung, die MORRELL angibt; zwischen dem Jasonlande beim Polarkreis und der Joinville-Insel biegt sie 6 Längengrade nach Osten ab, nicht, wie MORRELL angibt, nur 50 Minuten, und eine solche Abbiegung *kann* ihm nicht entgangen sein. Aus demselben Grunde ist es übrigens unmöglich, dass ein Druckfehler in der Gradziffer vorliegen kann. Ferner ging MORRELL von der Nordspitze des neuen Landes aus direkt in fünf Tagen nach der Staateninsel. Dass er, der in seinen Ortsbestimmungen sonst sehr genau ist (dieselben werden nicht selten in Sekunden angegeben!), bei seiner Längenbestimmung einen so bedeutenden Fehler gemacht, ohne ihn wenigstens bei dieser Überreise zu merken, lässt sich ja wohl nicht leicht annehmen. Hinzugefügt sei, dass er auch über diese so wenig bekannte Küste, der er vier Tage folgte, keine einzige Angabe macht, die man nachträglich kontrollieren kann, er schildert nicht ein einziges Detail, während, wie schon erwähnt, wohlbekannte Plätze auf mehreren Seiten beschrieben werden.

Es bleibt daher nur noch die Möglichkeit übrig, dass hier, 500 km östlich von der König Oscarküste, wirklich eine bisher unbekannte Insel liege mit einer Längenausdehnung von wenigstens 600 km. Dies ist an und für sich unwahrscheinlich. Dass es jedoch auch unrichtig ist, hat zuletzt unsere Expedition gezeigt, indem wir an zwei Stellen, am südlichsten bei ungefähr 64° südl. Breite über dieses »Land»[1] segelten, während, wie es sich herausstellte, die Meerestiefe hier zwischen 3000—3500 m beträgt. Damit dürfte es endgültig bewiesen sein, dass irgend ein Land, das dem neuen Südgrönland MORRELL's entspricht, in Wirklichkeit nicht existiert, und unwillkürlich gelangt man zu der Auffassung, dass die Schilderung MORRELL's in diesem Punkte erdichtet ist.[2]

Daraus braucht jedoch ja nicht direkt zu folgen, dass nicht ein Land oder eine Insel auf diesem Längengrad südlich vom 65° südl. Breite existieren könne; ich wollte jedoch nur betonen, dass die Schilderung MORRELL's, die gerade in dieser Gegend und hinsichtlich dieses Landes zum grossen Teil nachweislich falsch ist, in keiner

[1] JAMES ROSS hat diesen Längengrad in noch etwas südlicherer Breite passiert.

[2] Gerade weil MORRELL von diesem Lande keine anderen Details anführt als die, welche sich auf den Robbenfang beziehen, liesse sich eine andere, für seinen Ruf weniger herabsetzende Möglichkeit denken dass nämlich sein Südgrönland gar kein Land, sondern nur ein Rand von Packeis gewesen sei. Er hätte dann denselben Irrtum begangen wie PALMER, wenn dieser angibt, er sei zusammen mit POWELL von Südshetland nach Osten der Küste bis zu den Süd-Orkney-Inseln gefolgt auf jener Fahrt, auf der diese Inseln entdeckt wurden (vergl. MILL, zit. Arbeit, S. 102). MORRELL's eigene Worte sprechen jedoch gegen diese Erklärung, die wohl auch mit der Angabe nicht übereinstimmt, dass man hier mehrere Tausend Elephantenrobben beobachtet habe; gerade in diesem Zusammenhang macht MORRELL einige Bemerkungen über diese südlichsten von ihm besuchten Länder sowie über ihre Tier- und Pflanzenwelt im allgemeinen. Jedenfalls auch in diesem für MORRELL günstigen Falle ist es ganz unzulässig, aus seinen Angaben Schlussfolgerungen sogar über die Hauptzüge der Geographie jener Gegenden zu ziehen, wie dies z. B. BRUCE tut (s. unten). *Alles*, was MORRELL über die Südpolargebiete sagt, muss als ganz apokryphisch betrachtet werden.

Weise zur Verteidigung der Existenz dieses Landes ins Feld geführt werden könne, und dass seine Entdeckerehre selbst dann nicht wiederhergestellt würde, wenn man einmal eine derartige Küste finden sollte. Es existieren sogar einige Wahrnehmungen, die möglicherweise dafür sprechen könnten, dass hier wirklich ein Land liegt. Auf unserer eigenen Reise beobachtete Kapitän LARSEN am 30. Januar 1902, als wir uns auf 63° 53′ südl. Breite und 48° 56′ westl. Länge befanden, einen Eisberg, auf dem mehrere grosse Steine lagen, und auch Seetang wurde im Wasser treibend gefunden. An und für sich bedeutet keine von diesen Wahrnehmungen etwas in dieser Frage, aber gerade in dieser Gegend zeigt auch die Seekarte nach einer Angabe von ROSS ein »appearance of land» (auf ungefähr 65° 20′ südl. Breite und 48—49° westl. Länge).

Eine Mitteilung von der Beobachtung selbst, auf der diese Angabe basiert, findet sich jedoch nicht im Reisewerk von ROSS, und es ist deshalb anzunehmen, dass dieselbe besonders vag gewesen ist; es ist sogar recht wahrscheinlich, dass sie vollständig von einem grösseren Eisberg mit eigentümlicher Form hervorgerufen worden ist. Wie leicht ein solcher Irrtum entstehen kann, das lehrt unsere eigene Erfahrung von genau derselben Gegend, worüber ich in meinem Reisewerk ausführlich berichtet habe.[1] Alles in allem kann man also, besonders mit Rücksicht auf unsere Lotungen zunächst sagen, dass keine grössere Wahrscheinlichkeit, als was sonst der Fall ist, für die Existenz von Land in diesem Fahrwasser vorliegt, dass aber andrerseits, wenn es sich um das Gebiet südlich vom 65. Breitengrad handelt, die Möglichkeit hierfür nicht geleugnet werden kann. Man kann daher nur erklären, dass dieses Gebiet geographisch noch unbekannt ist.

Unter solchen Umständen ist es aber schwer zu begreifen, dass ein Forscher wie W. S. BRUCE dazu kommen konnte, auf einer hydrographischen Karte dieses Gebietes[2] eine lange Küstenlinie einzutragen, die offenbar darauf berechnet ist, dem Morrell-Land zu entsprechen. Wenn man aber bedenkt, dass die Hälfte des Landes, das dieser gesehen haben will, nachweislich nicht existiert, und dass die zweite Hälfte — natürlich ist dies die einzige, die auf BRUCE's Karte aufgenommen ist — nicht die mindeste andere Autorität für ihr Bestehen hat, als dieselbe zweifelhafte und teilweise sicher unrichtige Angabe sowie die in ihrer unbestimmten Form nichts beweisende Andeutung von ROSS — selbst hat BRUCE das Gebiet nicht besucht —, dann kann man ein solches Verfahren kaum billigen, besonders wenn das Land gerade in seinen bestimmten Konturen weit nach Süden, über den 71° südl. Breite hinaus, gezogen wird, wo sogar MORRELL selbst nicht war, oder wo Land gesehen zu haben, er nicht einmal andeutet. Das einzig Richtige bei einem Gebiet wie diesem wäre gewesen, auf der Karte die Grenze zwischen Land und Meer

[1] Antarctic, deutsche Ausgabe I: 109.

[2] Zum ersten Mal veröffentlicht in Scott. Geogr. Magazine 1905.

unbestimmt zu lassen (so wie es ja auch im äussersten Westen auf derselben Karte geschieht). Ein Forscher hat zwar in einem solchen Fall ein gewisses Recht, eine hypothetische Küstenlinie da, wo sie nach seiner Ansicht existiert, einzutragen, falls nur dieser ihr Charakter deutlich hervorgehoben wird. Da dies aber hier nicht geschieht, sondern im Gegenteil durch die Menge von teilweise voll ausgezogenen Isobathen der Eindruck verstärkt wird, als existierten wirkliche Observationen, während in Wirklichkeit die Unterlage hier, abgesehen davon, wie man sonst über MORRELL denkt, gerade in diesem Punkte besonders unsicher ist, und da ferner diese Konstruktion zu einer morphologisch so unwahrscheinlichen und schwererklärlichen Landkonfiguration führt, wie der einer Doppelhalbinsel, wie man sie auf BRUCE's Karte sieht, und im ganzen gerade das wichtigste Problem in der Geographie dieser Gebiete verdeckt, nämlich die Frage des Zusammenhanges zwischen Graham Land — König Oscar Land und dem südlicher gelegenen Kontinentalgebiet, dessen Existenz BRUCE selbst nachgewiesen hat, so muss man von wissenschaftlichem Standpunkt aus gegen eine solche Konstruktion entschieden Protest erheben.[1]

Ich habe mich bei dieser Frage teils aus dem Grunde aufgehalten, weil sie für die Auffassung des ganzen Problems von der Ausdehnung des Landes in diesem Gebiete von besonders grosser Bedeutung ist — eine Frage, auf die ich später noch zurückkomme —, teils auch deshalb, weil sie ein Gebiet berührt, das unsere Expedition wenigstens teilweise besucht hat; nunmehr wende ich mich wieder unserer Historik zu. Neue wichtige Beiträge für die Kenntnis der allgemeinen Geographie dieser Gebiete wurden, so weit wir mit Sicherheit wissen, in den folgenden Jahren nicht gewonnen. Ich verweise auf die Arbeit von BALCH; im übrigen wäre es besonders von grossem Interesse gewesen feststellen zu können, in wieweit die westliche Küste des Hauptlandes bereits jetzt bekannt wurde.

Wir wollen uns dagegen einen Augenblick bei dem Besuch des Kapitän FOSTER zu Beginn des Jahres 1829 aufhalten, weil dieser Besuch die erste wissenschaftliche Forschungsreise bildet, die sich in diesen Gegenden aufhielt, wenn auch ihre Beobachtungen auf rein naturwissenschaftlichem Gebiete nicht als umfassend bezeichnet werden können. Zuerst wurde das Festland südlich von Süd-Shetland »called by the sealers Trinity Land», besucht. Hier landete man an einer Stelle, die den Namen »Kap Possession» erhielt, auf 63° 26′ südl. Breite und 64° 6′ westl. Länge gelegen.[2] Das Land bekam einen neuen Namen, »Clarence Land», obwohl KENDAL, einer von

---

[1] Ich tue dies um so mehr, weil es einen Forscher mit der Autorität des Dr. BRUCE gilt, und weil gerade auf Grund dieser Autorität wichtige neue Kartenwerke diese so höchst unwahrscheinliche Küstenstrecke einzeichnen.

[2] WEBSTER: Narrative of a voyage to the Southern Atlantic Ocean (London 1834), I: 137. Die Länge ist wohl von Paris gerechnet; in der Breitenangabe liegt jedoch offenbar ein Druckfehler vor, und man nimmt an, dass die Landung auf der heutigen Hoseason-Insel stattgefunden habe. KENDAL gibt (nach BARROW: Journ. of the Roy. Geogr. Soc. 1830—31) die Breite als 63° 40′ S. und die Länge als 61° 45′ an.

den Begleitern FOSTER's, ausdrücklich angibt, dass dasselbe auf älteren Karten »Palmers- oder Trinity Land« heisst. Von Interesse ist es zu sehen, dass diese Namen damals allem Anschein nach als gleichwertig nebeneinander benutzt wurden. Auf alle Falle ist es klar, dass die Landung nicht auf dem Festlande stattfand. Der Hauptaufenthalt wurde auf der Deceptioninsel genommen, die jetzt ihren Namen erhielt, wenn auch ihr Hafen unter dem Namen Yankee Harbour längst bekannt war.[1] Die Natur der Insel, ihre Vulkanverhältnisse, Geologie und Tierwelt werden eingehend geschildert. Besonders interessant ist die Angabe von einem granitischen Gestein als am Kap Possession anstehend, da dies der erste Nachweis der Steinart ist, welche die antarktischen Kordilleren charakterisiert.

Aus der hier behandelten Epoche ist noch eine Expedition übrig, deren Arbeit für unsere Auffassung von diesen Gegenden von grösstem Interesse gewesen ist. Nachdem JOHN BISCOE ein Jahr vorher das heutige Enderbyland entdeckt hatte, erblickte er auf einer Fangexpedition mit Neu Zeeland als letztem Ausgangspunkt am 15. Februar 1832 Land auf 67° südl. Breite und ungefähr 68° westl. Länge. Es stellte sich heraus, dass es eine Insel war, die den Namen Queen Adelaide-Insel erhielt. CHARCOT hat neulich nachgewiesen, dass BISCOE sich in der Ausdehnung dieser Insel geirrt, und wir wissen nicht mit Bestimmtheit, ob er in dieser Gegend das Festland selbst (das Loubetland) wahrgenommen hat. Dies dürfte doch auf der Fahrt der Fall gewesen sein, die er an den folgenden Tagen vor der Inselkette unternahm, die jetzt die Biscoe-Inseln heisst, aber in seine Nähe kam er nie, selbst nicht am 21. Februar, wo er auf dem vermeintlichen Festland landete, das aber, wie wir jetzt wissen, die heutige Anvers-Insel war. Noch einmal wurde aus weiter Entfernung Land wahrgenommen, offenbar die Westseite der Anvers-Insel; darauf sah man kein Land mehr, bis man am 29. Februar die Smith-Insel in der Süd-Shetlandsgruppe erreichte.

Die erste Schilderung von der Reise BISCOE's wurde von den Brüdern ENDERBY im Geogr. Journal des Jahres 1833 gegeben. Hier kommt auch der später so oft erwähnte Name Graham Land zum ersten Male vor, indem der Herausgeber sagt, dass die Biscoe-Inseln »front a high continuous land, since called Graham's land, which Captain BISCOE believes to be of great extent«. Auf die Frage, ob dieser Name am Platze sei, und welcher Umfang ihm zukomme, werde ich in einem folgenden Kapitel zurückkommen; nur das Eine sei hier gesagt, dass er, wahrscheinlich von den Brüdern ENDERBY, nach dem damaligen ersten Admiralitätslord Sir JAMES GRAHAM gegeben worden ist, dessen Gunst man gewinnen wollte, um eine neue,

[1] Ich glaube, man sollte diesen Namen lieber beibehalten als den jetzt auf Karten angegebenen Port Foster.

[2] CHARCOT ist hier gelandet, und GOURDON hat das anstehende Getein als verwitterten quarzführenden Glimmerdiorit beschrieben.

vom Staat unterstützte Forschungsreise zu Stande zu bringen, dass aber weder der Text hier noch die beigegebene kleine Kartenskizze eine Andeutung davon macht, dass man damals daran dachte, dass dies *gesamte* Südpolarland diesen Namen erhalten sollte. Auf der Karte (vergl. Fig. 19) ist eine zusammenhängende Küste, ausgehend von ungefähr 68½° südl. Breite bis zu einem Punkte, der ungefähr auf 64° südl. Breite und 57° westl. Länge liegt, gezeichnet, die also auch das von BISCOE selbst nicht gesehene Palmer Land umfasst.

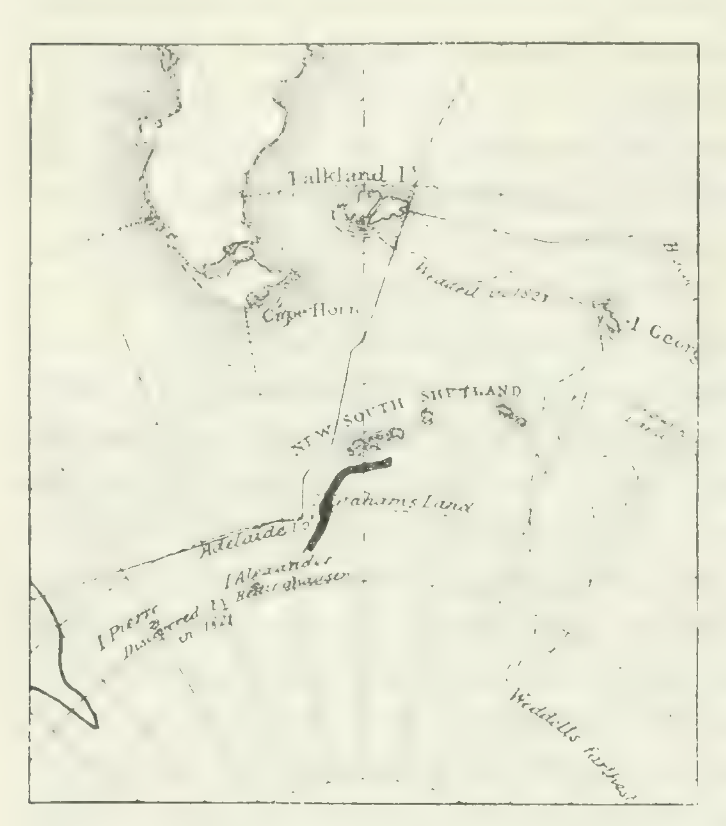


Fig. 19. *Verkleinerter Ausschnitt aus der ersten Karte über die Entdeckungen* BISCOE's *und über das Graham Land* [Journ. R. Geogr. Soc. 3 (1833)].

Schliesslich sei noch eine Expedition, wenn sie auch ein etwas entfernteres Gebiet berührt, unter BINSTEAD und FOXTON im Sommer 1833—34 erwähnt,[1] die behauptet, bei ungefähr 70° südl. Breite und zwischen 10° und 20° westl. Länge Land beobachtet zu haben. Falls diese Angabe richtig ist, wäre dies ein Teil oder eine unmittelbare Fortsetzung des später von BRUCE wiederentdeckten Coats Land. Von grossem historischen Interesse wäre es, etwas Näheres über diese Expedition zu erfahren.

3. Die Epoche 1838—1897.

Die drei Entdeckungsreisenden, in der Geschichte mit Recht »die Grossen» genannt, die ums Jahr 1840 die Blicke wieder auf die Südpolarwelt lenkten, haben alle auch die Gebiete besucht, um welche es sich hier handelt. Die in anderen Beziehungen so bedeutungsvolle Expedition von WILKES spielt für unsere Kenntnis dieser Gegenden die geringste Rolle, teils weil sie sich nur einige Tage (im März 1839) in der Nähe von Land aufhielt, teils weil sie sich in einem Gebiet bewegte, das schon im vorhergehenden Jahre von DUMONT D'URVILLE besucht worden war.

Bei letztgenanntem Besuch will ich etwas verweilen. Die Forschungsreise D'URVILLE's hier begann im Januar 1838, die längste Zeit wurde aber auf Vorstossversuche durch das Packeis östlich vom Lande sowie auf einige Besuche der Südorkney-Inseln verwandt, die geschildert werden, und wo man auch eine Landung

[1] Zit. nach BALCH: Antarctica, Seite 122.

vornahm, die u. a. zeigte, dass das Gestein aus metamorphischem Schiefer bestand. Erst Ende Februar steuerte man auf das Festland selbst zu. Am 26. Februar passierte man die Bridgmaninsel, wo man einen infolge der Dünung misslungenen Landungsversuch machte. Die Fahrt wurde gen Süden, in der Richtung auf die kleine, auf älteren Karten aufgenommene Hope-Insel fortgesetzt. Statt dieser Insel traf man bei einer Lage, die ziemlich stark wenigstens von POWELL's Karte abweicht, eine ausgedehnte Küste, die, wie es schien, von einem Sund oder einer tiefen Bucht[1] in zwei Teile geteilt wurde. In einiger Entfernung folgte man in der folgenden Woche der Küste in ihrer Richtung gen WSW und nahm sie kartographisch auf. Auf unserer Expedition hatten wir Gelegenheit, derselben Küste zu folgen unglücklicherweise jedoch ohne sie im einzelnen aufnehmen zu können. Dass D'URVILLE's Karte in ihren Details betreffs des Verlaufs der Küste und besonders hinsichtlich der äusserst zahlreichen davorliegenden Schären und Inselchen unrichtig ist, ist ja nur ganz natürlich, im ganzen ist sie jedoch gut und ohne jeden Zweifel die beste Karte, die bis zu jener Zeit über einen grösseren Teil der Südpolargebiete angefertigt worden ist. Eine grosse Insel, in Wirklichkeit die erste in dem Archipel, der alsdann der Küste so weit nach Süden und Westen, als wir sie kennen, folgt, erhielt den Namen Astrolabe-Insel. Ungefähr direkt südlich von dieser Insel schien die Küste ihre Richtung zu ändern und nach Süden abzubiegen, und zwischen dem Festland und einem westlich gelegenen Lande, dessen Lage einigermassen mit dem Inselchen zusammenfällt, das wir Pendletoninsel nannten, beobachtete man eine Einbuchtung, die den Namen Canal d'Orléans erhielt. Man scheint geglaubt zu haben, dass dieser Kanal wahrscheinlich mit der Hughes Bai in Verbindung stehe, aber alle Versuche, diese Frage aufzuklären und die Untersuchung weiter nach Westen hin fortzusetzen, strandeten infolge ununterbrochenen Westwindes und ständigen Regens und Nebels. Wie schlimm letzterer war, kann man daraus ersehen, dass die Expedition während dreier Tage nicht wahrzunehmen vermochte, wie klein die ganz nahegelegene Pendletoninsel in Wirklichkeit ist, sondern sie für einen Teil eines grösseren »Trinity Landes» hielt. Die Jahreszeit war nun weit vorgeschritten, und bei diesen ungünstigen Umständen beschloss D'URVILLE die Arbeiten abzubrechen und nach Norden zurückzukehren. Am 5. März wurde die Rückreise angetreten und die Süd-Shetlandsgruppe, ohne dass daselbst wichtigere Beobachtungen gemacht wurden, passiert.

Dass D'URVILLE dem Lande, das seine Expedition zum ersten Mal kartographisch aufgenommen und dessen Existenz selbst er, wie man sagen kann, konstatiert hat, einen neuen Namen gab — Louis Philippeland der westlichen, höheren Hauptmasse und Joinvilleland (richtiger Joinvilleinsel) dem östlichsten Teil, östlich vom Antarctic-

[1] Diesen Sund, den wir zum ersten Mal durchsegelten, nannte ich Antarcticsund. Die grosse Insel an seiner Mündung, die von D'URVILLE nicht von der Joinville-Insel geschieden wird, nannte ich d'Urville-Insel.

sund , ist ganz natürlich und kann ihm keineswegs zur Last gelegt werden, besonders da er offenbar nie daran gedacht hat, diese Namen auf das ganze südlich vom Bransfieldsund gelegene Gebiet auszudehnen, sondern mehreremals die früher bekannten Bezeichnungen, Palmer Land und Trinity Land erwähnt.[1] Es sieht auch so aus, als verlege die von ihm mitgenommene, oft zitierte »carte de Laurie»[2] gerade diese Gebiete weiter nach Westen, als es die Entdeckungen D'URVILLE's taten.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Bedeutung von D'URVILLE's Reise zu verringern und anzudeuten, dass er mehr hätte ausrichten sollen, aber abgesehen von der rein wissenschaftlichen Bedeutung seiner Fahrt liegt, wie mir scheint, grosses Unrecht in einem derartigen Urteil. D'URVILLE's Reise steht denen von WILKES und ROSS würdig zur Seite, wenn er auch bei seinen Arbeiten in der australischen Antarktis weniger Glück hatte als diese. Man hat kein Recht, seine Leitung weder bei den Vorstossversuchen im Weddellmeer noch bei der Untersuchung der Landgebiete zu unterschätzen; möglicherweise könnte man wünschen, dass er seine Arbeiten noch etwas länger fortgesetzt hätte, aber eine Woche im März ist unter allen Umständen hier eine späte Jahreszeit. Keiner von den älteren Forschungsreisenden hat grösseres Interesse für die gründliche Erforschung dieser Länder an den Tag gelegt als D'URVILLE.

Ich gehe nun zu einer kurzen Schilderung der Reise von JAMES ROSS über, jener Expedition, die unter allen für uns und unsere Arbeit die grösste Bedeutung gehabt hat, der einzigen beinahe, die vor uns die Gebiete auf der Ostküste, wo wir unser Hauptarbeitsfeld hatten, untersucht hat. Es existieren zwar einige ältere Angaben, nach denen die Ostküste schon früher gesehen worden sei, sie sind aber so unbestimmt, dass man ihnen beinahe kein Gewicht beimessen kann. ROSS langte Ende Dezember 1842 in diesen Gegenden an und verbrachte daselbst den ganzen letzten Sommer seiner berühmten Expedition. Allerdings war auch für ihn der Hauptzweck ein Vordringen gen Süden, zuerst längs der Ostküste des Landes und dann weiter nach Osten in den Spuren WEDDELL's, er verblieb aber doch ungefähr zwei Wochen, was nach damaligen Verhältnissen recht viel war, in der Nähe des Landes. Seine Reise ging unmittelbar nach der Ostküste des Landes, am 28. Dezember näherte er sich der Nordküste des Joinvillelandes, wo einige Landzungen ihre Namen erhielten, und passierte dann östlich von diesem Lande, dessen Inselnatur er für wahrscheinlich hielt. Alsdann wurde der Verlauf der Küstenlinie in seinen wichtigsten Zügen bis zum $64^{1}/_{2}°$ südl. Breite hinab festgestellt: die tiefe Bucht, die südlich von der Joinville-Insel eindringt, im Süden begrenzt von, wie ROSS glaubte, einer stark hervorspringenden Halbinsel, gekrönt von dem hohen Haddingtonberg; diese Halb-

[1] Vergl. in dieser Beziehung auch besonders die Anmerkungen Seite 335 und 339 im Reisewerk D'URVILLE's, Teil II.

[2] Was dies für eine Karte ist, weiss man nicht mit Bestimmtheit; vergl. jedoch BALCH, Ant. addenda. Seite 8.

insel sollte nach aussen hin mit einer Insel oder einer durch Eismassen mit dem Land verbundenen Halbinsel abschliessen, deren Nordspitze den Namen Kap Seymour erhielt, während ihr topographisch am meisten hervortretender Teil, eine lang gestreckte gleichmässige Schneekuppel, Snow Hill genannt wurde. Das Gebiet wurde so weit wie möglich kartographisch aufgenommen; die Karte ist den Umständen nach in den Teilen, die man wirklich sehen konnte, gut und richtig. Natürlich fehlen eine Menge Einzelheiten, und vor allem war es für ROSS unmöglich, gerade den charakteristischen Zug in der Geographie dieser Küste zu erfassen, dass nämlich das vorspringende Landgebiet in Wirklichkeit ein Archipel von grossen Inseln ist, die durch den Kronprinz Gustav-Kanal vom Festlande getrennt sind. Die weitaus grösste von diesen Inseln nannte ich James Ross-Insel;[1] im übrigen versuchte ich mit strenger Pietät die Namen beizubehalten, die dieser gegeben hatte. Nach dem Snow Hill-Land wurde unsere Winterstation verlegt. Nachdem es sich nun herausstellte, dass dieses aus zwei mittelgrossen Inseln bestehe, zögerte ich lange, ob diese nicht neue Namen erhalten sollten, und in meinen frühesten Tagebüchern figuriert der Name die »Schwedische Insel»; ich hielt es aber später für richtiger, die Namen, die, wenn auch mit einer andern Begrenzung, früher gegeben worden waren, auf die Hauptobjekte zu übertragen und nenne deshalb diese Inseln Snow Hill-Insel und Seymourinsel.

Über die Reise von ROSS und die Beobachtungen auf derselben liegen zwei ausführliche Schilderungen vor, nämlich teils JAMES ROSS' eigenes Reisewerk, teils eine viel später verfasste Beschreibung vom Arzte auf der »Erebus», dem besonders als Ornitholog interessierten ROBERT MC CORMICK. Beide enthalten eine Menge Detailbeschreibungen und auch einige Abbildungen; was aber der Ross-Expedition fehlt, das ist eine eingehende Bearbeitung der naturwissenschaftlichen Beobachtungen, die etwa gemacht worden sind.[2] in Verbindung mit genauen Landbeschreibungen. Wie wertvoll wäre es gewesen, wenn man für diese Ostküste einige grössere, wohl ausgeführte Zeichnungen vom Lande gehabt hätte. Ich komme später auf die Schlüsse zurück, die man möglicherweise aus ROSS' Angaben über die Eisbedeckung des Landes könnte ziehen wollen. Die wichtigsten Resultate in wissenschaftlicher Beziehung wurden nun bei einer Landung auf der Cockburninsel gewonnen. Dr. HOOKER hat eine wohlbekannte Schilderung der Vegetation dieser Insel geliefert, Dr. MC CORMICK, der auch die geologischen Sammlungen in der

[1] Derselbe Name wurde von Kapitän SCOTT einer Insel gegeben, die ebenfalls in der Geschichte der Ross-Expedition eine Rolle spielte, der, auf welcher die Vulkane Erebus und Terror liegen. Eine Namenverwechslung dürfte aber nicht vorzukommen brauchen, da sie so weit von einander entfernt liegen: ich sah mich um so weniger veranlasst, den gegebenen Namen zu ändern, als dieser von den beiden der zuerst im Druck vorgeschlagene sein dürfte.

[2] Ausser den ausgezeichneten Arbeiten HOOKER's lagen bis in die letzte Zeit nur einige kurze Bemerkungen in Form von Zusätzen zur Arbeit von ROSS vor.

Hand hatte, beklagt sich dagegen bitter darüber, dass er bei dieser Gelegenheit nicht mit ans Land gehen durfte, und man muss es auch bedauern, dass diese einzige Landung nicht besser ausgenutzt wurde. In jedem Falle waren die geologischen Resultate dürftig. »As we expected», schreibt ROSS, »we found the island to be entirely of volcanic formation»; die mitgenommenen Gesteinproben wurden erst 55 Jahre später von PRIOR [1] beschrieben. Ausser einigen Granitblöcken bestehen sie aus Basaltvarietäten, aber daneben auch aus »calcareous glauconitic sandstone», der, wie wir nun sagen können, wahrscheinlich vom dortigen Platze stammt. In Wirklichkeit besteht der ganze untere Teil der Insel aus reich fossilienführenden Kreide- und Tertiärschichten, und es ist eigentlich sonderbar, dass, trotzdem kein Geologe anwesend war, man nicht schon damals eine Entdeckung machte, die sicherlich die gesamte Erforschung wenigstens dieses Teils der Antarktis in andere Bahnen gelenkt hätte. Sowie es jetzt war, wäre die Angabe von ROSS beinahe die Veranlassung geworden, dass diese Schichten auch auf *unserer* Expedition nicht entdeckt worden wären. Infolge von ROSS' Angabe interessierte ich mich nicht besonders für diese Insel, und da meine Überwinterungsgefährten von Jagdausflügen dorthin nur Basaltproben mitbrachten, besuchte ich die Insel nicht, bis J. G. ANDERSSON im Oktober 1903 sich, ebenfalls aus Jagdzwecken, dorthin begab und ihre sedimentären Ablagerungen entdeckte, unter denen einige waren, die für unsere Auffassung von der Entwicklungsgeschichte dieser Gegenden von besonderem Interesse sind.

Auch hinsichtlich der Seymourinsel, auf der er jedoch nicht landete, begeht ROSS denselben Fehler; was man von dieser Insel vom Meer aus sieht, ist ausschliesslich Sandstein, ROSS aber beschreibt das Gestein als »a deep brown-coloured lava, with a polished surface, contorted, and grooved in an extraordinary manner». Auch MC CORMICK hebt als seine Auffassung das überwiegende Vorherrschen der Lavagesteine in dieser Gegend hervor.

In den folgenden 50 Jahren wurde keine Expedition nach diesen Gebieten unternommen, bei der wir uns hier aufzuhalten brauchen. Die Reise DALLMANN's ist recht ausführlich kommentiert worden, ohne dass sie jedoch Resultate von dauernderem Werte hinterlassen hätte. BALCH hat nachgewiesen, dass das Gebiet von einer Reihe amerikanischer Robbenfänger besucht worden ist, die jedoch unsere Kenntnis desselben nicht bereichert haben. Im Sommer 1892—93 wurde die Gegend von einer schottischen Walfischfängerflottille besucht, und als Gelehrte begleiteten dieselbe W. S. BRUCE, der Arzt Dr. DONALD und der Maler BURN MURDOCH. Die Ergebnisse hätten gross sein können, wenn man nur Gelegenheit zu Landungen gehabt hätte, so aber beschränkten sie sich, abgesehen von einigen Beobachtungen auf dem Meere, auf einige neue Entdeckungen auf der Südseite der Joinville-Insel (die

[1] G. T. PRIOR in Mineral. Magazine Vol. XII, Seite 69.

Dundee-Insel und den Activesund) sowie auf einige von Dr. DONALD daselbst gemachte geologische Sammlungen, die von Sir ARCHIBALD GEIKIE beschrieben wurden und unsere Kenntnis der Geologie dieser Gebiete in gewisser Hinsicht auch jetzt noch ergänzen.

Im selben Jahre und zu demselben Zweck wurde diese Gegend von einer anderen Expedition besucht, die eine weit grössere Bedeutung erlangte; in Wirklichkeit könnte man sich fragen, ob nicht gerade durch sie die moderne Epoche in der Erforschung der Südpolarländer eingeleitet wurde, da ihr Befehlshaber, der norwegische Kapitän C. A. LARSEN, der erste ist, der nach wiederholten eigenen Landungen das antarktische Land eingehender geschildert und auch durch seine Entdeckung antarktischer Versteinerungen den ersten Grund zu unserer Kenntnis von der geologischen Entwicklungsgeschichte dieses Gebietes gelegt hat. Diese Versteinerungen, die teils aus verkieseltem Holz, teils aus einigen tertiären Mollusken bestanden, fand er auf der Seymourinsel. Wichtigere geographische Resultate gewann er diesmal nicht, aber im folgenden Sommer kam er als Leiter einer Flottille wieder, die ausser seinem eigenen Schiff »Jason» aus den Fangschiffen »Hertha» und »Castor» bestand. Die beiden letzteren wurden nach der Westküste entsandt, wo sie[1] eine ehrenvolle Tätigkeit ausübten, wenn auch ihre Leistungen in geographischer Hinsicht die durchschnittlichen der Fangschiffskapitäne nicht überstiegen. Anders verhielt es sich mit LARSEN selbst. Von den Eisverhältnissen begünstigt, drang er längs der Ostküste bis zu 68° 10′ südl. Breite vor, wobei er die tiefe Bucht, die jetzt seinen Namen trägt, und ihre südliche Begrenzung durch vulkanische Inseln nachwies. Das Festland innerhalb derselben konnte er nicht sehen und darum auch nicht feststellen, dass hier eine Bucht und kein breiter Sund vorliege. Dagegen ist er der erste, von dem man mit Bestimmtheit weiss, dass er weiter südlich die Ostküste des Festlandes beobachtet hat, die er König Oscar-Land und Foyn Land nannte. Auch jetzt unternahm er mehrere Landungen u. a. auf der Seymourinsel und der neuentdeckten Robertsoninsel, von wo er bedeutende wissenschaftliche Sammlungen mitnahm, die aber leider grösstenteils verloren gingen, da das Transportschiff, das sie nach Hause bringen sollte, im Englischen Kanal unterging. Seine Entdeckungen legte LARSEN auf einer Karte[2] nieder, die zwar in ihren Dimensionen teilweise unrichtig ist, wozu noch der Umstand kommt, dass er bei den herrschenden Verhältnissen die Grenze zwischen Land und Meer nicht deutlich bestimmen konnte. Darüber braucht man sich nicht zu wundern; kaum ein Nicht-Gelehrter hätte die Bedeutung der sonderbaren, bisher unbekannten Mittelform zwischen Meer und Land, die als Schelfeis auf

[1] Besonders wurde die Reise des »Hertha» unter Leitung von Kapitän EVENSEN öfters erwähnt.

[2] Diese Karte wurde von L. FRIEDRICHSEN in der Weise herausgegeben, dass er sie für eine neue Übersichtskarte über das ganze Gebiet benutzt hat (Mitt. geogr. Ges. Hamburg 1891—92 (1895)). Vergl. die Kartenskizze Fig. 20 auf folgender Seite.

der Grenze zwischen beiden liegt, richtig auffassen können. Seine Karte ist daher für die jetzt noch unbekannten Gebiete etwas unsicher. Neuere Karten — ich verweise z. B. auf STIELER's Handatlas, IX. Auflage (1905), Nr. 6 — zeichnen nach LARSEN südlich vom Polarkreis und von den Gegenden, die wir aufgenommen haben, eine mächtige Anschwellung des bis dahin schmalen Landes in die Breite. Nach meiner persönlichen Ansicht und nach dem, was ich von LARSEN erfahren, ist kaum anzunehmen, dass diese existiert, wenigstens nicht in einer dem übrigen Lande gleichwertigen Form, sondern dass sie wahrscheinlich auch hier ebenso wie weiter nördlich

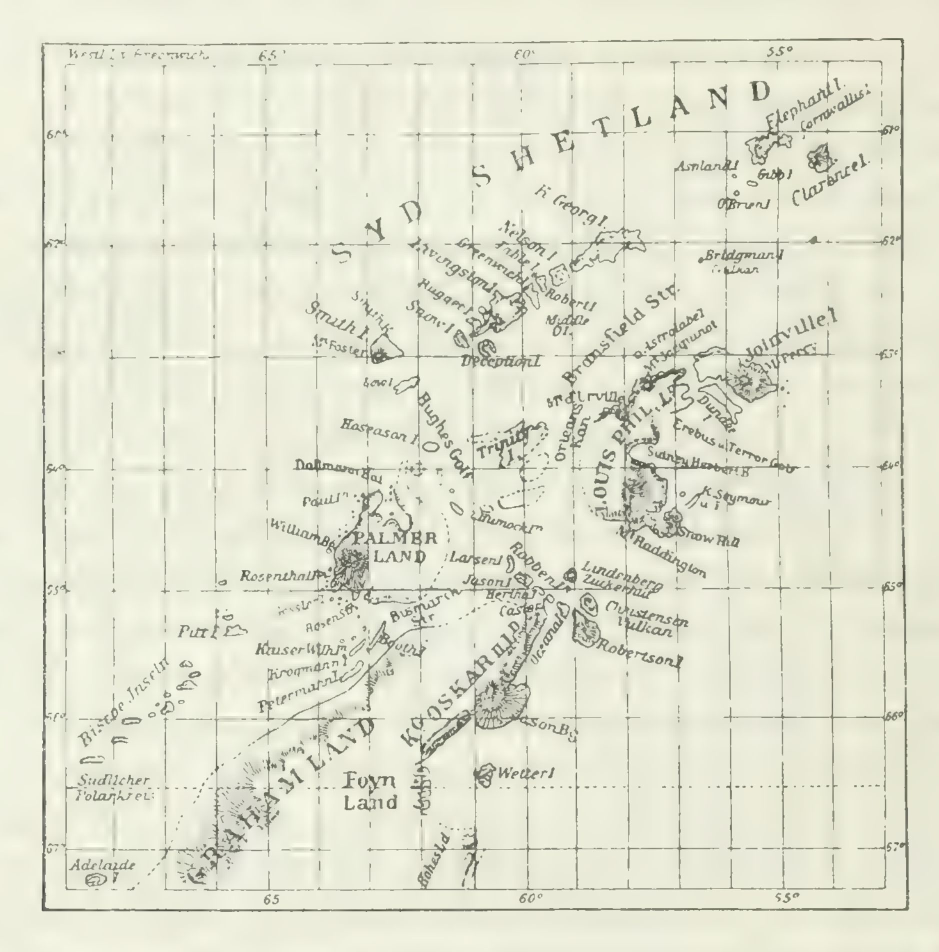


Fig. 20. *Karte unseres Forschungsgebietes nach Stieler's Handatlas. Ausgabe vom J. 1900.*

von Schelfeis gebildet wird, das zwar vielleicht ein niedrigeres Land bedeckt oder eine Gruppe von Inseln cementiert. Für die Auffassung des südlichsten bekannten Landes in dieser Gegend ist es von Gewicht, dass man dies im Gedächtnis behält.

LARSEN nimmt einen bedeutenden Platz unter den Forschungsreisenden der neueren Zeiten ein und einen der ersten unter den nicht wenigen Walfischfängern, die unsere Kenntnis der Polargegenden erweitert haben, und zwar nicht bloss durch die Bedeutung der von ihm gemachten Entdeckungen, sondern auch durch das Zielbewusstsein, womit er bei seiner praktischen Tätigkeit stets seine Augen für die wissenschaftlichen Resultate, die gewonnen werden konnten, offen hielt. Dass es für

mich eine grosse Freude war, als er auf unserer Expedition das Schiffskommando auf der »Antarctic» übernahm, brauche ich wohl hier nicht betonen. Einen neuen Beweis, abgesehen von mehreren andern, seines wissenschaftlichen Interesses lieferte LARSEN durch die Gesteinsammlungen, die er von der Sud-Sandwichsgruppe nach Schweden sandte, und die weiter unten in dieser Arbeit besprochen werden sollen.



Fig. 21. *Das Forschungsgebiet der Expedition nach einer von uns mitgenommenen, neuen englischen Seekarte.*

4. Die Epoche von 1898 bis jetzt.

In den letztverflossenen Jahren wurde unser Gebiet, abgesehen von der schwedischen, von vier Expeditionen besucht, nämlich einer belgischen unter DE GERLACHE, einer schottischen unter BRUCE und zwei französischen unter der Leitung von CHARCOT. Dazu kommen noch die Arbeiten, die auf argentinische Initiative hin von dem jetzt permanenten Observatorium auf den Südorkney-Inseln ausgeführt worden sind. Die erste von diesen Expeditionen der Zeit nach, zugleich die erste wissenschaftliche Südpolarexpedition unserer Zeit und überhaupt die erste, die dort

überwintert hat, war die belgische. Zum Teil, im zweiten Winter, gleichzeitig mit uns war nur die schottische Expedition in diesen Gegenden; keine von diesen beiden Expeditionen hat unser Forschungsgebiet auf der Ostküste auch nur besucht. Im folgenden finde ich indessen oft Veranlassung, auf die von diesen Expeditionen gewonnenen Resultate zurückzukommen, wie sie auch in den meisten Abhandlungen, die zu dieser Arbeit gehören, berührt worden sind. Der äussere Verlauf dieser Expeditionen ist dagegen so wohl bekannt, dass ich hier nicht auf denselben einzugehen brauche, um so weniger, als unser Forschungsgebiet sich faktisch nur mit dem von einer derselben, dem der belgischen berührt.

Unsere Auffassung des Gebietes beim Antritt unserer Expedition geht aus der hier in Fig. 21 wiedergegebenen Kartenskizze hervor. Die Entdeckungsergebnisse unserer Expedition habe ich schon in meinem Reisewerke angeführt und auf Karten niedergelegt. In aller Kürze möchte ich hier die wichtigsten unter ihnen wiederholen. Die »Middle Island» existiert nicht und auch keine entsprechende Insel. Danco Land wird mit Louis Philippeland durch eine Küstenstrecke (Palmerküste) mit vorgelagerten grossen Inseln (Trinity Insel, Pendleton Insel) verbunden. Der Sund zwischen Louis Philippeland und der Joinville Insel ist auf der Karte schlecht wiedergeben. Was die englische Karte Palmer Land nennt, besteht aus zwei grossen Inseln, getrennt von einander durch einen Sund, der die Sidney Herbertbucht fortsetzt, und von dem Festlande durch den breiten Kronprinz Gustavkanal. Admiralty Inlet bildet einen durchgehenden Sund. Die Robertsoninsel und die Robbeninseln liegen westlicher und sind viel kleiner als die Karte angibt. Der ganze nördliche Teil von der Ostküste des Hauptlandes wurde zum ersten Mal gesichtet und aufgenommen, er bildet eine Fortsetzung des König Oscar Landes, das aber bedeutend westlicher liegt als die Karte zeigt. Auch der südliche Teil der Ostküste sieht ganz anders aus als auf der Karte; die Robbeninseln und mit ihnen das Land am Jasonberg und wahrscheinlich die übrigen hervorspringenden Teile des von LARSEN gesichteten Landes bilden in Wirklichkeit kleine, von einer Schelfeismasse cementierte Nunataks; das eigentliche Festland liegt weiter westlich.

B. Einige Bemerkungen über Namen und Namengebung im Gebiete.

(Vergl. die Karte zur Seite 68.)

Im Südpolargebiete wie überhaupt in solchen Gegenden, die nicht von Kulturmenschen bewohnt sind, und welche von mehreren verschiedenen Expeditionen entdeckt und untersucht worden sind, existiert eine grosse Anzahl von Namen, welche gewöhnlich diese Entdecker gegeben haben, die nach sehr verschiedenen Prinzipen und mit mehr oder weniger Geschmack, auch hinsichtlich ihrer Ausdehnung, gewählt sein können. Bei diesen will ich mich hier, so weit sie reine lokale Namen sind,

nur betreffs einiger unbedeutender Fragen aufhalten, die gerade das Gebiet, in dem unsere Tätigkeit lag, angehen. Dagegen ist es meiner Meinung nach von Gewicht, etwas näher auf die Frage hinsichtlich einer Reihe von Namen einzugehen, die darauf berechnet sind, grössere Gebiete zu umfassen, und hierbei die Südpolargebiete einigermassen in ihrer Gesamtheit zu behandeln. Ich tue dies um so eher, als diese Frage bisher sehr vernachlässigt worden ist, und doch muss dieselbe bald behandelt werden, falls nicht eine tiefgehende Verwirrung entstehen soll, die auch teilweise auf unsere Auffassung von der Geographie dieses Gebietes einwirken könnte.

In einigen Fällen trifft man innerhalb des Südpolargebietes gut individualisierte Bezirke, wohl stets kleinere Inselgruppen, wie die Südshetlands- und die Südorkney-Inseln, die Peter I-Insel, die Balleny-Inseln und vielleicht noch einige andere, für welche das folgende nicht gilt. Was aber im übrigen dieser Frage hier besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass man in den Südpolargegenden in höherem Masse als sonst grössere Gebiete sozusagen aufs Geratewohl benannt hat; jeder Entdeckungsreisende, der ein Stück der Küste sah oder manchmal gesehen zu haben glaubte, verlieh demselben einen besonderen Namen, ohne dass er diesem eine natürliche Begrenzung gab oder geben konnte. Wenn alsdann die Lücken ausgefüllt werden, stehen diese Namen oft ohne Motivierung da. Dagegen fehlt es an Namen für die höheren Einheiten, die mit dem Fortschritt unserer Kenntnisse von dem Gebiete immer besser hervortreten, oder, was ungefähr ebenso schlimm ist, diese Einheiten werden gleichzeitig mit mehreren Namen bezeichnet, unter denen bisweilen einer, der in jeder Hinsicht ganz ungeeignet ist, die Tendenz haben kann, der vorherrschende zu werden.

Hier will ich zuerst die Frage der Nomenklatur in ihren grossen Zügen und mit Rücksicht auf die Südpolargebiete in ihrer Gesamtheit behandeln. Ich will daher, indem ich mich auf die Gebiete südlich von Südamerika beschränke, die grösseren Gebieten gegebenen Namen durchgehen, um zu prüfen, inwieweit man ihre Existenz für berechtigt halten und wie man sie am besten begrenzen kann.

Es dürfte nunmehr von allen zugegeben werden, dass sich um den Südpol herum eine Landmasse von so grosser Ausdehnung und so ausgeprägter Individualität erstreckt, dass man sie nur für einen besonderen Erdteil halten kann. Dieser Erdteil trägt auch schon allgemein den Namen Antarktika.[1] Hierbei ist es ganz gleichgültig, ob es sich schliesslich herausstellt, dass er aus einem einzigen, alles beherrschenden Hauptlande besteht, wie dies ja bei den übrigen Erdteilen der Fall ist (wenn man Nord- und Südamerika als getrennte Kontinente auffasst), oder ob er sich aus zwei oder vielleicht mehreren einander einigermassen gleichwertigen Inseln zusammensetzt. Allerdings, um einen Überblick über diesen Erdteil zu erhalten, und

[1] Schwedisch »Antarktika» (oder Antarktis), englisch »Antarctica», französisch wohl l'Antarctide.

um seine einzelnen Teile benennen und charakterisieren zu können, bedarf es einer besseren Kenntnis dieser Gebiete, als wir sie bis heute besitzen. Aus diesem Grunde sind neue Südpolarexpeditionen rein geographisch betrachtet noch immer so ausserordentlich wichtig. Ein Stück haben uns jedoch die zahlreichen Entdeckungen neuerer Zeit weiter gebracht, und ich will hier untersuchen, wie es mit dieser Frage steht.

Zu der Zeit, wo unsere Expedition draussen war, traten auf der Südpolarkarte zwei wohl individualisierte Hauptgebiete hervor. Das eine war die südlich von Australien und Indien gelegene Landmasse; dass Enderby-Land hierher gehöre, war anzunehmen und ist seit der Entdeckung von Kaiser Wilhelm-Land noch wahrscheinlicher. Abgesehen von diesen westlichen Gebieten findet man hier auf der Karte zwei alles beherrschende Namen: Süd-Viktorialand und Wilkes Land. Dass von diesen, die beide eine Längenausdehnung von Tausenden von Kilometern haben, der eine die östliche und der andere die nördliche Küste desselben Landes bezeichnen, kann keinem Zweifel unterliegen. Hinsichtlich Wilkes Land und seiner Natur wurde lange und wird wohl noch heute gestritten. Es ist jedoch äusserst wahrscheinlich, dass hier wirklich eine zusammenhängende Küste vorliegt, selbst wenn es sich herausstellen sollte, dass WILKES in vielen, ja vielleicht den meisten Fällen die Anzeichen für die Nähe des Landes, vielleicht auch Schelfeisfelder oder grössere kontinentale Inseln fälschlich für den Rand des Festlandes selbst gehalten habe, infolge wovon er vielleicht diesen viel zu weit nach Norden verlegt haben könnte. Etwas derartiges dürfte besonders im äussersten Osten und im äussersten Westen (Termination Land) der Fall sein, wo er sich ja hinsichtlich des Verlaufs der Küstenlinie nachweislich etwas geirrt hat. Trotzdem lässt sich ja nicht läugnen, dass der jetzt allgemein benutzte Name berechtigt ist und bis auf weiteres beibehalten werden muss. Was dagegen die Begrenzung all der kleinen Unterabteilungen angeht, so muss die Zukunft die Entscheidung treffen; einige von ihnen dürften vielleicht ganz wegfallen.

Gerade weil diese beiden allgemein anerkannten Namen für so grosse Gebiete vorkommen, die man ja stets mit Leichtigkeit auf jeder Karte findet, ist es nicht so nötig, einen besonderen Namen für diesen gesamten Teil des Landes zu haben. Dass aber ein solcher dennoch erwünscht wäre, und keiner von diesen Namen ohne weiteres dazu verwandt werden könne, muss man jedenfalls zugeben. Darauf komme ich gleich unten zurück.

Das zweite von diesen stark hervortretenden Gebieten in der Antarktis ist jenes schmale Land, das sich in nördlich-südlicher Richtung wie eine Fortsetzung von Südamerika südlich von diesem Erdteil ausdehnt. Im Vergleich mit obenerwähntem Gebiete ist das Land, das man hier mit Bestimmtheit kennt, nicht gross; es erreicht jedenfalls kein so grosses Areal wie Grossbritannien. Die belgische Expedition und nach ihr CHARCOT machten jedoch glaubhaft, dass es sich in Wirklichkeit noch viel

weiter nach SW erstreckt. Trotz dieser beschränkten Ausdehnung hat das Land in seinen einzelnen Teilen eine Menge verschiedener Namen erhalten, von welchen keiner als für das ganze Land verwendbar voll anerkannt worden ist, und zwar aus dem Grunde, weil hier die Entdeckung mehr stückweise und unter der Mitwirkung von mehr Nationen vorsichging als in obenerwähntem Gebiete. Hier finden wir, abgesehen von den südwestlichen Küstenteilen, die CHARCOT auf seinen Reisen untersucht hat, wenigstens folgende Namen, von denen jeder einzelne mehr oder weniger konsequent für einen gewissen Teil der Küste angewandt wurde, nämlich Alexander I Land, Graham Land, Danco Land, Trinity Land, Palmer Land, Louis Philippe Land, König Oscar Land und Foyn Land.

Es ist nun ganz klar, dass man für ein solches Gebiet eine kurze, zusammenfassende Bezeichnung nötig hat. Wenn man es beschreiben oder mit anderen Gebieten vergleichen will, kann man unmöglich immer alle diese Namen einzeln aufzählen noch auch die Gesamtbezeichnung umschreiben. Dies hat man auch schon früher eingesehen, wenn es auch damals noch nicht so wichtig war wie heute. Wir wollen jedoch anfänglich davon absehen und rein theoretisch untersuchen, welcher von den bis jetzt gegebenen Namen sich am besten für das Gebiet in seiner Gesamtheit eignen könnte.

Der Gesichtspunkt, der ja hierbei in der Regel der entscheidende zu sein pflegt, ist der der Anciennität. Wenigstens kann davon keine Rede sein, einen der später gegebenen Namen, Louis Philippe Land oder einen noch jüngeren zu wählen. Zu Beginn der dreissiger Jahre des 19. Jahrhunderts existierten hier folgende vier Namen, nämlich Alexander Land, Trinity Land, Palmer Land und Graham Land. Betreffs der Geschichte dieser Namen verweise ich auf die oben wiedergegebene Historik dieses Gebietes. Die drei ersten Namen sind die weitaus ältesten, wahrscheinlich stammen sie alle drei aus dem Sommer 1820—21, dem Jahre, wo das Festland mit Bestimmtheit zuerst entdeckt wurde. Welcher von ihnen als Name am ältesten ist, wissen wir nicht. Dieser Gesichtspunkt kann also hier nicht ins Treffen geführt werden. Betrachten wir die Verwendbarkeit der Namen, so finden wir, dass Alexander Land hierbei eine besondere Stellung einnimmt, indem seine Beziehungen zu dem eigentlichen Festlande noch nicht ganz festgestellt worden sind. Nach den Ergebnissen der letzten CHARCOT'schen Expedition scheint es aber bewiesen zu sein, dass das, was BELLINGSHAUSEN gesehen hat, nicht direkt mit diesem zusammenhängt, und damit ist es wohl ausgeschlossen, auch abgesehen von anderen Umständen, dass dieser Name für das ganze Gebiet zu verwenden sei. Was den Namen Trinity Land angeht, so ist seine Geschichte beinahe unbekannt; der Vorteil mit ihm wäre der, dass er neutral ist und an keinen bestimmten Entdecker noch an eine bestimmte Entdeckernation erinnert. Als der geeignetste von den dreien erscheint mir unbedingt Palmer Land, da man mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten kann,

dass PALMER der ist, der die Festlandsküste zuerst bereist und vielleicht auch zuerst gesehen hat, und weil dieser Name auch auf der ältesten bekannten Karte über dieses Gebiet benutzt wird.[1]

Die von der Geographie getroffene Wahl hat jedoch eine andere Richtung eingeschlagen, indem der viel jüngere Name Graham Land der einzige ist, der heutzutage auf Übersichtskarten dieses Gebietes vorkommen dürfte. Der Grund hierfür ist wohl ein nationaler und liegt wahrscheinlich darin, dass der Name englisch ist; während der russische Name lange Zeit ein abgelegenes Gebiet bezeichnete, dessen Zusammenhang mit dem übrigen man nicht kannte, und während die Arbeiten der amerikanischen Fangexpeditionen der Welt beinahe unbekannt blieben — PALMER selbst hat nie über seine Entdeckungen Bericht erstattet —, waren es Engländer (WEDDELL, die Fosterexpedition, ENDERBY), die zuerst diese Gegenden beschrieben, Engländer, die das Gebiet politisch in Besitz nahmen, und englische Karten, die es am besten wiedergaben. Einigermassen wirkt wohl auch die zentrale Lage des Gebietes mit, das den Namen Graham Land erhielt; bis in die neueste Zeit war man ja auch unsicher, ob die Küste, die Palmer Land bildet, mit dem Festlande zusammenhängt. Im übrigen lässt sich ja kaum etwas darüber sagen, dass hier ein englischer Name zur Anwendung gelangt. Wie wir gesehen haben, waren es drei Männer, die für die erste Entdeckung hier mehr getan haben wie alle anderen. Diese drei sind SMITH, PALMER und BELLINGSHAUSEN, aber es lässt sich nicht leugnen, dass, so wie es jetzt den Anschein hat, das ganze Gebiet eine englische Entdeckung ist und die Arbeit SMITH's, trotzdem er die Festlandsküste selbst nicht gesehen hat, eine viel grössere Bedeutung gehabt hat als die der andern. Hätte daher das Land seinen Namen oder einen Namen getragen, der sich auf alle die grossen englischen Entdeckungstaten beziehen würde, dann hätte sich vielleicht nicht viel dagegen sagen lassen. Dass aber der jetzt gewählte Name für ein so grosses, auf der Weltkarte so hervortretendes Gebiet tatsächlich geeignet wäre, lässt sich nicht gut behaupten, und mit viel grösserer Berechtigung als man kürzlich den von WEDDELL gegebenen Namen König Georg IV-Meer auf der Karte gestrichen und ihn mit seinem eigenen ersetzt hat, könnte man sich auch hier zu einer ähnlichen Massnahme veranlasst fühlen, besonders wenn man weiss, dass der Name Graham Land ältere, in jeder Hinsicht geeignete Namen verdrängt hat.

Persönlich wäre ich am meisten dazu geneigt, den Namen PALMER's oder auch irgend einen andern, aber neutralen Namen aufzunehmen, über den sich alle einigen könnten. Ich halte aber die Sache nicht für wichtig genug, um im jetzigen Augenblick, bevor wir die natürliche Begrenzung des Gebietes klar sehen können, einen solchen Vorschlag zu machen. Wenn ich also der Ansicht bin, man könne es vor-

[1] Die Karte von POWELL 1822, vergl. Fig. 18 auf Seite 41 dieser Arbeit.

läufig bei dem Bisherigen bewenden lassen, so geschieht dies unter der bestimmten Voraussetzung, dass der Name Graham Land nur als provisorisch aufgefasst wird und immer ein im grossen ganzen untergeordneter lokaler Name verbleibt, der nicht über seine jetzigen, auf der Karte angegebenen äussersten Grenzen hinaus auf die angrenzenden Inselgruppen und grösseren Inseln (Joinville-Insel, Südshetland usw.) und noch weniger auf die neuentdeckten Küsten weiter weg als das, was rein natürlich zu dem von BISCOE gesehenen Lande gehört, ausgedehnt wird.[1] Auch unter diesen Umständen scheint es mir überhaupt nicht notwendig, dem Namen Graham Land eine übergeordnete Bedeutung zu verleihen, weil ich eben mit Rücksicht auf die oben aufgezählten Namen glaube, es sei Aussicht vorhanden, dass eine andere übergeordnete, wirklich neutrale Nomenklatur hier eingeführt werden könne, mit der wir die Schwierigkeiten bei der Bezeichnung dieser Gebiete jedenfalls bis zu der Zeit beseitigen können, wo dieselben wirklich in ihren Umrissen bekannt sind.

Man hat schon früher eingesehen, dass, wenn man die Geographie des genannten gesamten Südpolargebietes, nicht bloss die der kleinen einzelnen, damals bekannten Teile, behandeln will, es nötig ist, für besondere grössere Bezirke Namen einzuführen. Der erste Versuch in dieser Hinsicht wurde von Sir CLEMENTS MARKHAM gemacht, der vorschlug, das ganze Südpolargebiet in vier Quadranten einzuteilen, die vom 0., 90., 180. und 270. Längengrade von Greenwich begrenzt würden, und die er Enderby-, Victoria-, Ross- und Weddellquadranten nannte.[2] Später hat er für einige von diesen etwas mehr internationale Namen vorgeschlagen. Dennoch kann man es verstehen, dass dieser Vorschlag gar keinen Anschluss gefunden hat; diese Quadranten würden ja nicht die mindeste natürliche Bedeutung haben oder sich irgendwie an die Verteilung von Land und Meer oder andere natürliche Faktoren anschliessen. Da liegt ja der Vorschlag viel näher zur Hand und schliesst sich besser an das Bisherige an, der das Gebiet in drei Teile, entsprechend dem Atlantischen, dem Indischen und dem Stillen Ozean, einteilt. In der Tat wurde diese Einteilung auch der Verteilung des Arbeitsfeldes unter die drei in den Jahren 1901—04 zusammenarbeitenden

[1] Tatsächlich kennt man bis jetzt nichts Bestimmtes über die Ausdehnung und natürliche Abgrenzung dieses Gebietes nach Süden, und die Ergebnisse der Charcot-Expedition machen eigentlich die Frage noch verwickelter. Seitdem wir gezeigt haben, wie schmal das Land ist (vergl. oben S. 56), und CHARCOT, dass es weiter südlich sogar wieder nach Osten abbiegt, und dass zwischen Alexander Land und Fallières Land ein Abbruch in der Küstenlinie vorliegt, würde man sich fragen, ob nicht das ganze nördlich gelegene Land, das ich hier provisorisch als das Festland bezeichnet habe, eine allerdings grosse und dabei wahrscheinlich rein kontinentale Insel oder jedenfalls eine gut individualisierte Halbinsel sei. Dieser müsste man dann einen eigenen Namen verleihen, aber dieser Name sollte von dem Forschungsreisenden, der einst diese Fragen definitiv feststellt, gegeben werden, und der Name Graham Land sollte dabei gar keine Priorität haben. Würde dagegen das Land keine derartige natürliche Grenze nach Südwesten besitzen, bildet es vielmehr eine direkte Fortsetzung des westantarktischen Hauptlandes, dann wäre eine solche »individuelle» Benennung vorläufig unnötig, und man sollte es noch mehr vermeiden, dem Namen Graham Land (Graham Küste) eine zu grosse Ausdehnung zu geben.

[2] Bei einem Vortrag auf dem internationalen Geographenkongress in Berlin 1899.

Expeditionen zu Grunde gelegt. Aber auch diese Einteilung kann nicht angewandt werden, wenn es sich darum handelt, auf die Naturbeschaffenheit des antarktischen Kontinents Rücksicht zu nehmen, auch sie führt uns nicht zu einer natürlichen Einteilung *des Landes*, worauf es hier ankommt.

Während des Aufenthaltes auf unserer Winterstation dachte ich über diese Frage nach und überlegte mir dabei mehrere Vorschläge. Am geeignetsten erschien mir mit Rücksicht auf die faktischen Verhältnisse eine Einteilung in zwei Hälften, die möglicherweise West- nnd Ostantarktis genannt werden könnten. Zwar ist die Benutzung der Begriffe »West» und »Ost» nicht am Platze, wenn es sich um eine Einteilung handelt, welche den ganzen Erdkreis umfasst. Und dennoch wurde diese Einteilung mehrmals angewandt und durchgeführt, sie benutzen wir, wenn man von Occident und Orient, von Westindien und Ostindien und vor allem von der westlichen und östlichen Halbkugel redet. Hier angewandt, kann diese Einteilung daher nie zu einem Missverständnis führen. Trotzdem würde ich vielleicht niemals dazu gekommen sein, diesen Vorschlag öffentlich vorzulegen, wenn ich nicht bei meiner Rückkehr erfahren hätte, dass E. S. BALCH in seiner oben mehrfach angeführten Arbeit [1] zu demselben Vorschlag gelangt sei, dem ich mich alsdann in meinem Reisewerk [2] anschloss.

Jedoch auch bei diesem Vorschlag kommt man gleich wieder zu der Schwierigkeit, wie diese Gebiete begrenzt werden sollen. Man kann sie natürlich direkt den beiden Halbkugeln entsprechen lassen, wobei ja die Form »Antarktis», da sie sowohl das Land- wie auch das Meergebiet umfasst, geeigneter ist wie »Antarktika». Aber man stösst hier gleich auf die Schwierigkeit, dass man, um eine einigermassen natürliche Grenze zu erhalten, sie nicht mit dem 20. und 200. W. Meridian zusammenfallen lassen kann, wie es bei den Halbkugeln zu geschehen pflegt, sondern dass man den 0. und 180. Meridian wählen muss. Westantarktis fällt also vollständig mit dem Weddell- und dem Rossquadranten, Ostantarktis mit dem Viktoria- und dem Enderbyquadranten MARKHAM's zusammen. Einen grösseren Gewinn hat man aber damit nicht erzielt.

Gerade mit Rücksicht auf diese Schwierigkeit, schon von Anfang an eine natürliche, scharfe Begrenzung der beiden Gebiete vorzuschlagen, haben sowohl BALCH wie auch ich in unserem ersten Vorschlag mit Absicht uns ziemlich vager, unbestimmter Ausdrücke bedient. Besteht nun die Absicht, die Ausdrücke für eine Einteilung des antarktischen Kontinents selbst zu verwenden, so ist es klar, dass die Formen West- und Ostantarktika am geeignetsten sind. [3] Um nun weiter zu kom-

[1] Antarctica, Seite 13, Philadelphia 1902.

[2] Schwedische Ausgabe, Seite 115, deutsche Ausgabe, S. 87, englische Ausgabe, S. 69.

[3] Wenn ich in meiner Darstellung die Form »Westantarktis» vorschlug, geschah dies gerade aus dem Grunde, weil ich den Namen nicht allzu streng auf das Land selbst beschränken, sondern ihm den weitesten und dehnbarsten Umfang geben wollte.

men, müssen wir prüfen, in wiefern die Entdeckungsreisen der letzten Jahre unsere Auffassung von diesem Gebiete und seiner Küstenbegrenzung geändert haben. Die Entdeckungen der deutschen Expedition wie auch die von CHARCOT ordnen sich, wie bereits erwähnt, unserer früheren Auffassung direkt ein. Wirklich neu dagegen sind König Eduard Land und Coats Land, von denen jedes relativ nahe östlich von je einem der beiden vorher bekannten Landkomplexe liegt, und die beide auch so gelegen sind, dass sie oben angeführter Begränzung gemäss in das Gebiet von Westantarktika fallen würden.

Es würde mich zu weit führen, hier eine eingehende Analyse über die Charakterzüge der verschiedenen Gebiete anzugeben, die uns veranlassen könnte, sie zu grösseren natürlichen Gruppen zu vereinigen. Erst nachdem ich das Gebiet, auf das es hier zunächst ankommt, näher behandelt habe, kann ich zu diesem Gesichtspunkt zurückkehren. Genug; wir wissen zwar nichts von dem geologischen Bau des König Eduard Landes noch von dem des Coats Landes und auch nichts mit Bestimmtheit von ihrer Ausdehnung. Dennoch erscheint es mir sehr wahrscheinlich, dass Coats Land eine direkte Fortsetzung von Wilkes Land und somit von Ostantarktika bildet. Was König Eduard Land angeht, so ist die Stellung unsicherer; es kann auch mit Victoria Land zusammenhängen oder eine ziemlich isolierte Insel bilden, aber verschiedene Umstände weisen darauf hin, dass es eine Fortsetzung von Graham-Alexander Land[1] über die Küstenstrecken hinaus bildet, deren Existenz nach DE GERLACHE und CHARCOT wahrscheinlich ist, dass es also zunächst mit Westantarktika zusammenhängen würde. Der beste Ausdruck für unsere Kenntnis vom Zusammenhang zwischen den jetzt bekannten Teilen von Antarktika scheint mir der zu sein, den PENCK in seiner Äusserung über die projektierte FILCHNER'sche Südpolarexpedition gegeben hat.[2] Die von ihm entworfene Kartenskizze (s. untenstehende Fig. 22) muss ja zunächst als eine Arbeitshypothese aufgefasst werden, es ist aber wenigstens sehr wahrscheinlich, dass der antarktische Kontinent in zwei einigermassen individualisierte Landmassen von ungefähr der Ausdehnung zerfällt, die dort angegeben wird, wenn wir natürlich bis heute auch noch nichts davon wissen, wie sie sich in ihren inneren Teilen zu einander verhalten, ob sie von einem Sund getrennt oder von einer Landbrücke oder von Schelfeis mit einander verbunden werden. West- und Ostantarktika sind also zwei Landkomplexe von sehr verschiedener Ausdehnung; letztere ist entschieden am grössten. Die Grenze zwischen ihnen wird anfangs von den beiden von altersher bekannten antarktischen Meeresbuchten, dem Rossmeer mit seiner von Schelfeis bedeckten Fortsetzung (der grossen Eisbarriere) und dem Weddellmeere gebildet. Die Mittellinie des ersteren fällt ungefähr mit dem 180

[1] Statt Alexander Land wäre richtiger »die Küste hinter der Alexanderinsel» zu schreiben.

[2] Zeitschrift der Ges. für Erdkunde zu Berlin, Jahrg. 1910, Seite 153.

Meridian zusammen, die des letzteren dagegen liegt 30—40° westlich vom 0. Meridian.[1]

Dies ist die Ausdehnung, die ich gegenwärtig diesen Begriffen würde geben wollen. Zu Westantarktika gehören natürlich auch die nahegelegenen kontinentalen Inseln, darunter Südshetland und Südorkney, ferner vom Festland selbst Graham Land und die übrigen Küstenstreifen in seiner Nähe. Bei dieser Nomenklatur ist es nicht nötig, für diese einen besondern Namen einzuführen, der ein grösseres Gebiet ohne fest angegebene Grenzen bezeichnen würde, ob man nun Graham Land, Palmer Land



Fig. 22. *Das Südpolargebiet* (Kartenskizze, den Plan der Expedition FILCHNER darstellend, Z. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1910). Zeigt die neueste Auffassung von dem Verhältnis zwischen Ost- und Westantarktika.

oder einen neuen Namen dazu wählt. Einen solchen Namen, der allen jetzigen Bedürfnissen voll entspricht, besitzt man ja im Ausdruck »nordöstliches Westantarktika» oder kurz *Nordwestantarktika.*[2]

---

[1] Die Lösung dieses überaus bedeutungsvollen geographischen Problems bildet die Hauptaufgabe der jetzt hinausgehenden Expedition FILCHNER; bei ihrer Rückkehr wird sich hoffentlich diese Frage eingehender behandeln lassen.

[2] Zu einer Verwechselung kann dieser Name kaum führen; es ist ja gerade der charakteristische Zug des Gebietes, dass es sich so viel weiter nach Norden erstreckt als alle anderen Südpolarländer. Rein sprachlich erscheint dagegen der Ausdruck vielleicht nicht so ansprechend. Immerhin ist er ja ebenso gut verwendbar wie z. B. der Landesname »Südwestafrika» und dazu kommt, dass ich voraussetze, dass *jeder* derartige jetzt gegebene Name provisorisch ist (vergl. oben S. 63). Erst wenn die Geographie dieses Erdteils einigermassen klar ist, wird es meiner Ansicht nach an der Zeit sein, scharf begrenzte Lokalnamen einzuführen.

Auf den offiziellen Karten, die mit dieser Arbeit folgen, und auch in ihrem Text ist die eben erwähnte Bezeichnungsart jedoch nicht angewandt worden. Dies geschah nach eingehender Beratung mit meinen Expeditionsgefährten und einigen anderen schwedischen Geographen, und hauptsächlich aus dem Grunde, dass eine Beschlussfassung notwendig sei, bevor man sehen könne, wie der damals neu vorgeschlagene Name Westantarktika von der geographischen Welt aufgenommen würde,[1] und noch mehr, bevor die gründliche Prüfung aller Tatsachen vorgenommen werden könnte, die nötig wäre, um seine Begrenzung und Verwendung einigermassen zu fixieren. Wir konnten jedoch auch auf keine Prüfung der Verwendbarkeit der übrigen denkbaren Namensformen eingehen. Es wurde der Beschluss gefasst, sich so sehr wie möglich an schon existierende Kartenwerke anzuschliessen und die Frage der Einführung einer rationelleren Nomenklatur der Zukunft zu überlassen. Der Name, der sich da direkt darbot, war »Graham Land-Region» oder »Graham Land mit Umgebung», wobei die Begrenzung des Gebietes Graham Land unbestimmt gelassen wurde. Wenn auf einigen Karten, auch in dieser Arbeit,[2] der Name Graham Land auch den nördlichsten Teil des Hauptlandes umfasst, so ist dies nur ein Ausdruck für die Auffassung des betreffenden Verfassers.

Wie soll man da am besten all die Namen für alle besonderen »Länder», die hier oft ziemlich unbedeutenden Küstenstrecken gegeben wurden, behandeln? Als das Rationellste könnte man es sich denken, alle diese Namen bis auf einen von der Karte zu streichen, der alsdann das Ganze zu umfassen hätte. Das ist ja auch eigentlich die Bedeutung der Vorschläge, das Ganze als »Graham Land» zu bezeichnen. Aber dies wäre doch wohl ein bischen zu weit gegangen. Wenigstens muss man wohl zugeben, dass es bei einem Land, wo die Naturgegensätze so stark wechseln, oft von Vorteil sein kann, mit einem kurzen Ausdruck »Louis Philippe Land», »Alexander Land» oder dgl. deutlich angeben zu können, auf welchen Teil des grösseren Gebietes sich eine Beobachtung bezieht. Eine solche Einteilung in kleinere Bezirke wurde ja auch in neuester Zeit an vielen Orten vorgenommen, wo sie sogar weniger berechtigt und notwendig war als hier, z. B. längs der Ostküste von Grönland oder der Westküste von Spitzbergen.

Wenn auch rein wissenschaftlich betrachtet ein Anlass dazu vorliegen könnte, wenigstens einige von den hier gegebenen Namen zu streichen, so kann doch aus historisch-nationalen Gründen nicht gut davon die Rede sein. Die vorliegenden Namen sind gerade hier von besonderem Interesse als eine Erinnerung an die verschiedenen Nationen, die an der Erforschung dieses Landes mitgewirkt haben, und selbst wenn einige von ihnen überflüssig sind, ist es doch

[1] Es wurden bei dieser ersten Beratung auf gewissen Seiten Bedenken in dieser Beziehung geäussert.
[2] Z. B. Karte 1 in Band V., Lief. 2.

aus historischen Gründen nicht bloss notwendig,[1] sondern auch wünschenswert, sie beizubehalten.

Dagegen muss man verlangen, dass die Zahl der Namen nicht allzugross sei, und dass die verschiedenen Bezirke durch bestimmte, natürliche Grenzen deutlich von einander abgegrenzt werden. Dies ist bisher nicht geschehen; auf beigefügter Kartenskizze habe ich jedoch einen Versuch dazu gemacht. Ich beschränke mich hier unten auf das Gebiet von Graham »Land» (oder »Küste», siehe unten) im Südwesten bis zu Foyn »Land» im Südosten. Die Sache lässt sich hier folgendermassen darstellen.

Graham Land wird nach Süden vom *Loubet Land* durch die tiefe Mathabucht getrennt, da wo die Küste in direkt südlicher Richtung abbiegt. Im Norden hat es eine natürliche Grenze im Bismarkssund und in der tiefen Flandernbucht. Vor seiner Küste liegen nur kleinere Inseln; sie ist auf weitere Entfernung vom Meere aus sichtbar.

Danco Land bildet die Küste nördlich und nordöstlich von Graham Land. Weiter nach Nordosten zu wird es von der Küste fortgesetzt, die auf älteren Karten *Palmer Land* heisst, welchen Namen ich hier wiedereinzuführen vorgeschlagen habe. Eine Grenze zwischen diesen Gebieten lässt sich nicht gut anders ziehen als im innersten Teil der Brialmontbucht. Hier biegt die Küste stärker nach Osten ab; hier hört auch der Archipel grosser zusammenhängender Inseln auf, der Danco Land vom offenen Meere abschliesst (Belgica-Archipel), und wird von weit von einander gelegenen, wenn auch noch grossen Inseln ersetzt. Dennoch lässt es sich nicht leugnen, dass man es von geographischem Gesichtspunkt aus bedauern muss, dass dieses Gebiet, dessen gesamte Küstenlänge bis zum Kap Roquemaurel ungefähr 250—300 km beträgt, zwei verschiedene Namen tragen soll. Den Namen Danco Land jedoch auf das ganze Gebiet auszudehnen, scheint mir wenig zuzusagen, da »Palmer Land» faktisch der alte, geschichtlich bedeutungsvolle Name ist.[2] Richtiger wäre es daher, den Namen Danco Land auf ein anderes Naturobjekt zu übertragen. Ist dies nicht möglich, dann muss man sich so zu helfen suchen, dass man bei der gemeinsamen Beschreibung der beiden Gebiete die Namen in einen vereinigt, z. B. in den Ausdruck »Palmer-Danco Land».

Louis Philippe Land. Wendet man sich von Palmer Land nach Osten, so sieht man auf der Karte, wie das Land vom inneren Teil der Bucht südlich vom Kap

[1] Ein Vorschlag sie zu streichen würde sicherlich von verschiedenen Seiten mit Protesten aufgenommen werden.

[2] Wie schon hervorgehoben, kann ich nicht finden, dass man das Andenken PALMER's genügend ehrt, indem man einen Teil des westlichen, dem Lande ganz untergeordneten Archipels nach ihm benennt, da PALMER's Ruhm gerade darin liegt, dass er der Entdecker des antarktischen Festlandes ist. Eher könnte man, wenn nicht Verwirrung daraus entstehen würde, vorschlagen, dass der Name Dancos auf diese Inselgruppe übertragen werde.


SÜD SHETLAND INSELN
William Smith Gruppe
Elefant I.
Clarence I.
Powell Gruppe
König Georg I.
Bridgman I.
Nelson I.
Roberts I.
Livingston I.
Deception I.
Snow I.
Smith I.
Low I.
BRANSFIELD STRASSE
D'Urville I.
Joinville I.
Astrolabe I.
Dundee I.
Darwin I.
Paulet I.
Pendleton I.
Orléans K.
Louis Philippe Land
Trinity I.
Hoseason I.
Erebus und Terror Bucht
Vega I.
James Ross I.
Seymour I.
Snow Hill I.
Liège I.
Palmer Küste
Belgica Inseln
Gerlache Kanal
Brabant I.
Antwerpen I.
Danco Küste
Drygalski Bucht
Larsen Bucht
Robbenl. Nun.
Robertson I.
Victor Hugo I.
Petermann I.
König Oscar II Küste
Scott Bucht
Jason L.
Biscoe Inseln
Graham Küste
Wetter I.
Foyn L.
Matha B.
Adelaide Insel
Loubet Küste
Marguerite Bucht
Fallières Küste
Alexander I Insel
Charcot L.
DIE LANDGEBIETE SÜDLICH VON SÜDAMERIKA
Massstab 1: 6 500 000.
Kartenskizze zu Verdeutlichung der Namengebung.
70° W. v. Greenw. 68°
GEN. STAB. LIT. ANST.



Roquemaurel an plötzlich schmaler wird und in eine schlangenähnliche Halbinsel übergeht. Diese ist es, deren nördliche Küste von D'URVILLE aufgenommen und von ihm Louis Philippe Land genannt worden ist. Dass dieser Name beibehalten werden muss, halte ich für selbstverständlich, und derselbe muss alsdann diese *ganze* Halbinsel, nicht bloss ihre eine Küste umfassen, und also ein abgeschlossenes Gebiet mit einem Areal von ungefähr 3500 Quadratkilometer bilden, indem man annimmt, dass es im Südwesten da schliesst, wo die Küste ihre scharfe Biegung nach Süden macht, ungefähr Kap Lagrelius gegenüber.

König Oscar II Land. Von der Nähe des Antarctic-Sundes ab bis zum 65° südl. Breite hatte, so weit man weiss, niemand vor unserer Expedition einen Teil der Festlandsküste gesehen. Hier lag also eine Strecke, die abgesehen von geringeren Einbuchtungen ungefähr 300 km betrug, und die noch keinen Namen hatte. Ein kleiner Teil davon gehört, wie wir gesehen haben, zu Louis Philippe Land. Südlich von diesem Gebiet hat LARSEN ein Land gesehen, dessen Küste jedoch auf seiner Kartenskizze viel zu weit nach Osten verlegt worden ist, und dieses Land nannte er König Oscar Land. Ich schlug vor, diesen Namen auch auf die von uns entdeckten Küstenstrecken auszudehnen; es würde also beinahe den ganzen bekannten Teil der Ostküste umfassen, eine Strecke von mehr als 400 km (d. h. ungefähr ebenso lang wie die ganze Westküste Schwedens vom Svinesund bis Falsterbo) und allen den drei »Ländern» auf der Westküste, Graham Land, Danco Land und Palmer Land entsprechen. Nur an einer Stelle weit im Süden ist diese Küste bisher von Menschen betreten worden, aber das, was man von ihrer Natur sehen kann, spricht nicht dafür, dass es schon jetzt nötig sei, sie in mehrere Unterabteilungen einzuteilen.[1]

Südlich von König Oscar Land, ungefähr beim Polarkreis, beginnt das Gebiet, das LARSEN *Foyn Land* genannt hat. Von diesem hat er jedoch nur einige Bergspitzen aus weiter Entfernung gesehen, und im gegenwärtigen Augenblicke lässt es sich unmöglich sagen, in wieweit dieser Name nur für ein grösseres Landgebiet verwandt werden solle, und wie in diesem Falle letzteres zu begrenzen sei.

Es bleibt noch die Frage der Begrenzung dieser »Länder» nach dem Innern zu übrig. Es ist augenblicklich unmöglich, eine solche Begrenzung zu bestimmen. Selbst wenn man sie alle bis zur Eisscheide ins Land hinein gehen liesse, so wären sie doch alle nur Küstenstreifen an einem schmalen Lande entlang. Es ist deshalb

[1] E. S. BALCH hat (zuerst in The Evening Post, New York den 24. Sept. 1908 und alsdann in einem Artikel »Why America should reexplore Wilkes Land», Proceed. Am. Philos. Soc. XLVIII (1909), No. 191, mit Karte) für die neuentdeckte Küstenstrecke den Namen *Nordenskjöld Land* vorgeschlagen. Ich kann nur das wiederholen, was ich oben gesagt habe, dass eine solche Einteilung des Landes nicht von natürlichen Umständen *notwendig* bedingt ist. *Für* eine Aufteilung würde allerdings die Analogie mit den Verhältnissen auf der Nordwestseite sprechen. Als Grenze zwischen dem König Oscar Land und diesem neubenannten Gebiete müsste man dann die Drygalskibucht wählen. Die »Nordenskjöldküste» würde in diesem Falle genau dem Palmer Land, König Oscar Land dem Danco Land und Graham Land entsprechen (vergl. die Karte Fig. 23).

sehr unangebracht, hier den Ausdruck »Land» zu verwenden, und ich schlage daher vor, dass man bei ihnen allen dies Wort mit »Küste» vertausche, und so werden wir in Zukunft von der *Graham Küste*, *Danco Küste*, *Palmer Küste* und *König Oscar Küste* reden. Nur *Louis Philippe Land* ist ein wirkliches »Land», eine Halbinsel, die ihren Namen behalten kann. Sollte man jemals dazu kommen, mit einem von diesen Namen einen grösseren Teil des Gebietes zu bezeichnen, könnte man natürlich, *wenn der Name zu solchem Zweck angewandt würde*, die Form »Land» beibehalten (z. B. Graham Land im Gegensatz zur Graham Küste, oder dgl.).

Auf meiner Karte über diese Gebiete habe ich schliesslich für einen Bezirk südlich vom 66° südl. Breite, da, wo LARSEN auf seiner Karte einen stark hervortretenden Jasonberg angebracht hat, den Namen *Jason Land* angewandt. Was ich von ihm gesehen habe, ist eine Eismasse mit emporragenden Nunataks; ob hier ein zusammenhängendes Land oder ein Meer mit durch Schelfeis verkitteten Inseln vorliegt, weiss man nicht (vergl. auch die ausführlichere Beschreibung im Kapitel über die Gletscher in dieser Arbeit). Auch dieser Name muss in seiner Bedeutung von zukünftigen Expeditionen festgestellt werden. Rein geologisch liegt hier jedenfalls ein ganz anderes Gebiet vor als die Gebirgskette, wahrscheinlich ein vulkanisches und vielleicht teilweise sedimentäres Vorland derselben.

Um die Namengebung des Gebietes vor Antritt unserer Expedition zu zeigen, verweise ich auf dei oben S. 56—57 gegebenen Ausschnitte aus zwei neuen Karten, die eine (Fig. 20) die Auffassung von dem Gebiete nach der Reise LARSEN's aber vor der belgischen Expedition zeigend, die andere (Fig. 21) eine von uns benutzte englische Seekarte. In diesem Zusammenhang will ich noch einige grössere Nomenklaturfragen berühren (vergl. die Karte S. 68).

Sehr wünschenswert wäre es, für die *östliche Gruppe der Südshetlands-Inseln* (die Elefant- und die Clarence-Insel) einen besonderen Namen zu haben. Da ich es nicht für wahrscheinlich halte, dass man den Namen Südorkney-Inseln mit Powellinseln werde vertauschen wollen, könnte man sich fragen, ob man sich nicht veranlasst fühle, statt dessen diesen Namen hier für diese nahegelegenen Inseln zu verwenden. Fasst man sie, wie es die Tiefenverhältnisse wahrscheinlich machen, als eine Unterabteilung von Südshetland auf, dann könnte man daran denken, die westliche, grössere Abteilung die *William Smith-Gruppe* und die östliche die *Powell-Gruppe* zu nennen.

Die besonders deutlich hervortretende Gebirgskette, die das Rückgrad selbst in diesem Teil von Antarktika bildet, schlug ARCTOWSKI vor *die Antarktanden* (oder die antarktischen Kordilleren) zu nennen. Diesem Namen schliesse ich mich um so mehr an, nachdem es mir nachzuweisen gelungen ist, welch auffallende Analogie diese beiden Gebirgsketten in ihrem geologischen Bau zeigen.

Schliesslich habe ich noch mit einigen Worten den Sund, den »Kanal», zu erwähnen, der zwischen dem Festland im Nordwesten (dem Danco und Palmer Land) und dem äusseren Archipel liegt. Die Belgicaexpedition erforschte zuerst den südwestlichen Teil dieses Sundes und nannte ihn *Gerlachekanal*. Nach dem, was unsere Expedition nachgewiesen hat, muss man jedoch annehmen, dass dieser Kanal sich viel weiter nach Osten fortsetzt und mit der Öffnung in der Küstenlinie zusammenhängt, die von D'URVILLE den Namen Orléanskanal erhielt. Auf meiner zuerst veröffentlichten Karte benutzte ich deshalb letzteren Namen für den von uns untersuchten Teil des Kanals. Geographisch ist es jedoch wünschenswert, für diese einheitliche Bildung einen einheitlichen Namen zu bekommen, und ich will daher nun vorschlagen, diesen ganzen Sund wenigstens bis zum Kap Gunnar Gerlachekanal zu nennen. D'URVILLE's Name würde in der Form von *Orléansbucht* (oder Einlass: Orléans Inlet der englischen Karten) für das von ihm wirklich gesehene Gebiet beibehalten werden, näher bestimmt, für die tiefe Bucht zwischen Kap Gunnar und der Landspitze, die wir Kap Kjellman[1] genannt haben.

FRICKER hat vorgeschlagen, das von WEDDELL zuerst befahrene und von ihm »The Sea of King George the Fourth» benannte Meeresgebiet östlich von dem hier behandelten Landkomplex nach seinem Entdecker *Weddell-Meer* zu benennen, und diese Bezeichnung hat sich seitdem allgemein eingebürgert. Ich schlage vor, dieses Meer nach Norden zu durch die Verbindungslinie zwischen Joinville Land und Coats Land abzugrenzen, wie es schon die Kartenskizze von PENCK und FILCHNER S. 66 ausdrückt.

Ein Verzeichnis der neuen Namen, die von unserer Expedition in diesen Gebieten gegeben wurden, findet sich in einem der Nachträge zu dieser Arbeit. Einige von diesen Namen wurden später in derselben Form von anderen Entdeckern anderen Objekten im antarktischen Gebiet gegeben. Ich habe bereits oben (Seite 53) vom Namen James Ross-Insel gesprochen. Eine Inselgruppe an der südlichen Mündung des Antarcticsundes nannte ich »die Argentina-Inseln». CHARCOT hat später einigen Inseln vor der Grahamküste, in der Nähe der Winterstation auf der Wandelinsel, den Namen Iles Argentines gegeben. Eine derartige Namenverdoppelung in so nahegelegenen Gebieten kann ja zu Verwechslungen führen, und es wäre zu wünschen, dass man durch Veränderung des zuletzt gegebenen Namens dem vorbeugte.

Als Zusammenfassung der wichtigsten Punkte im Vorhergehenden sei folgendes angeführt, wobei ich betonen will, dass ich hier meine persönliche Auffassung darlege.

1. Der Name Westantarktika soll das ganze antarktische Gebiet südlich von Südamerika sowie die übrigen antarktischen Länder nebst den diesen untergeordneten

[1] Dieser Name ist auf unseren früheren Karten nicht angegeben; ich verweise auf die bald erscheinende hydrographische Karte.

Inseln, die sich in ihren geologisch-morphologischen Hauptzügen ihnen näher anschliessen, umfassen. Es ist wahrscheinlich, dass die Fortsetzung in der Haupsache gen Westen zu suchen ist und sich vielleicht bis zum König Eduard Land erstreckt.[1]

2. Da die antarktische »Halbinsel» südlich von Südamerika gerade den charakteristischen Teil von Westantarktika bildet und, wenn nötig, leicht als »Nordwestantarktika» oder dgl. bezeichnet werden kann, halte ich es nicht für notwendig, sie in ihrer Gesamtheit mit einem besonderen Namen zu benennen, dessen Umfang (Begrenzung des Landes nach Süden) wir noch nicht würden bestimmen können.

Sollte man dennoch einen solchen Namen für wünschenswert erachten, so liegt es am nächsten, zwischen Palmer Land und Graham Land zu wählen. Ersterer Name hat ohne Zweifel die Priorität der Verwendung gerade für das betreffende Gebiet. Da aber der letztere in grosser Ausdehnung schon auf Karten benutzt worden ist, ist es Sache der Kartographen zu entscheiden, ob es noch geeignet sein kann, ihn in dieser weiteren Bedeutung von der Karte verschwinden zu lassen.

3. Was die übrigen Namen auf »Land» in diesem Gebiet angeht, so sollen sie nur untergeordnete Begriffe auf der Karte bezeichnen. Der Name Louis Philippe Land (oder Halbinsel) wird für die wohl begrenzte nordöstliche Halbinsel des Hauptlandes beibehalten. Im übrigen bezeichnen diese Namen nur Küstenstrecken und sollten deshalb auch in die Form »Küste» (Danco Küste usw.) statt »Land» verwandelt werden.

---

[2] Gerade weil das hier behandelte, südlich von Südamerika gelegene Landgebiet den einzigen bis jetzt näher bekannten Teil von Westantarktika bildet, wurde auf mehreren neuen Karten dieser Name so angebracht, als würde er sich ausschliesslich oder in erster Linie auf diese Gebiete beziehen; so z. B. auf der Südpolarkarte in STIELER's Handatlas und auch gewissermassen auf der von mir wiedergegebenen Kartenskizze, Fig. 22 S. 66. Weil tatsächlich kein anderes Land bekannt ist, das sicher zu Westantarktika gehört, lässt sich das verstehen, man sollte dies aber auf Übersichtskarten vermeiden, weil das gesamte Westantarktika offenbar eine weit grössere Ausdehnung, und zwar am wahrscheinlichsten nach Südwesten besitzt als wir bis jetzt kennen.

DRITTE ABTEILUNG.

Beobachtungen über die Geographie der antarktischen Landgebiete.

In diesem Teil gehe ich dazu über, die von der Expedition und vor allem die von mir persönlich gewonnenen wichtigsten geographischen und geologischen Resultate im antarktischen Landgebiete darzustellen.

Der unmittelbare Untergrund in diesem Gebiete wird zum Teil, wenn auch in geringerem Masse als in den meisten anderen Ländern von festen Gestein- und Erdarten gebildet; in seinem weitaus grössten Teile ist das Land von Eismassen bedeckt. Diese beiden Hauptabteilungen des Untergrundes werde ich jede für sich betrachten. Zuerst will ich eine kurzgefasste Übersicht der Orographie des gesamten Gebietes geben. Hierauf schildere ich den festen Gebirgsgrund und seine Entwicklungsgeschichte, die Geologie der Gegend, die auch für das Verständnis ihrer morphologischen Hauptzüge von grösster Wichtigkeit ist. Alsdann gehe ich zu unseren Studien des Eises, seiner Formen, seiner sonstigen Eigenschaften und seiner Einwirkung auf die Formen des Gebirgsgrundes über. Schliesslich werde ich eine zusammenhängende Übersicht der Landesskulptur nebst ihren wichtigsten Einzelheiten liefern, indem ich dieselbe mit Rücksicht auf ihre frühere Entwicklungsgeschichte und die jetzt hier tätigen Kräfte zu erklären suche. Das Klima will ich nur in dem Masse schildern, als es für dieses Kapitel von Bedeutung ist. Die unbedeutende Erddecke dieses Gebietes und ihre Eigenschaften werde ich in diesem Zusammenhang bei Gelegenheit ebenfalls beschreiben.

A. **Allgemeine orographische Verhältnisse.**

Als die schwedische Expedition im Jahre 1901 Europa verliess, war der Teil des antarktischen Gebietes, um den es sich hier handelt, zwar der bestgekannte von allen, aber dennoch hatte man, sogar trotz der ausgezeichneten Arbeiten der belgischen Expedition, nur eine dunkle Vorstellung von den allgemeinen Zügen seiner Geographie. Heute wo ich dies schreibe, ist das nicht mehr so; ergänzende

Arbeiten wurden im Südwesten von CHARCOT, auf den Südorkney-Inseln von BRUCE ausgeführt, und das Material, das unsere Expedition im Verlauf von zwei Jahren in einem weiten Teil des zentralsten und in gewisser Hinsicht interessantesten Gebietes, auf Fahrten mit dem Schiff und von unseren drei Winterstationen aus gesammelt hat, liegt in seinen Hauptzügen schon in mehreren Publikationen von J. G. ANDERSSON und mir vor. Andere Forscher, unter denen ich besonders GOURDON erwähne, haben alsdann versucht, ein übersichtliches Bild dieses gesamten Materials zusammenzustellen.

Da ich es nicht für nötig halte, hier all das, was so bereits vorliegt, zu wiederholen, kann ich mich bei einer übersichtlichen Darstellung der Topographie des Gebietes sehr kurz fassen. Man kann das Gebiet, hauptsächlich aus geologischen Gründen, in drei getrennte Längenzonen einteilen, nämlich teils die zentrale Faltungskette, die Antarktanden, welche die westliche Küste des Hauptlandes nebst angrenzenden Inseln sowie die Joinville-Insel umfasst, teils eine äussere Gebirgskettenzone, auf deren Verhältnis zur vorhergehenden ich unten eingehen werde, und welche die Inseln auf der Aussenseite des Bransfieldsundes, nämlich die Südshetlandsinseln (die Smith-Gruppe und die Powell-Gruppe nach vorhergehendem) und die Südorkney-Inseln in sich schliesst, teils schliesslich die Tafelgebiete der Ostküste.

Der weitaus grösste Teil meines eigenen Observationsmaterials stammt aus letztgenanntem Gebiete. Was die beiden ersten angeht, will ich mich deshalb auf kurze Wiedergaben von Notizen aus Tagebüchern beschränken, die im Zusammenhang bisher nicht gedruckt vorliegen.

1. Die Hauptkette der Antarktanden.

Der südliche Teil dieses Gebietes, die Dancoküste mit ihrem Archipel und die Grahamküste, ist durch die belgische und die französische Expedition bekannt und kann auf den prächtigen Bildern, welche diese veröffentlicht haben, bequem studiert werden. Dennoch ist es schwer, eine gute Übersicht über das Land im grossen zu erhalten. Die Inseln scheinen wilde Alpenländer zu sein, auf der Anversinsel erhebt sich der Pic Français 2 869 m hoch, die grösste Höhe, die bisher in diesen Gebieten nachgewiesen wurde. Das Festland ist jedoch wahrscheinlich nicht niedriger, schon in unmittelbarer Nähe der Küste bei der Flandernbucht hat die französische Expedition einen Berggipfel von über 2 000 m Höhe festgestellt. Es ist dagegen nicht klar, ob das Innere des Landes von Inlandseis bedeckt ist, GOURDON verneint bestimmt, dass dies der Fall sei (vergl. weiter das Kapitel über die Gletscher). Die Küstengebirge selbst können wir dagegen auf den erwähnten Bildern studieren. Äusserst steil und wild erheben sich die Berge, ob sie nun wirkliche Nunataks sind, oder ob sie bis zum Wasser heranreichen, die ganze Landschaft zeigt rein alpine Formen, wenn auch die absoluten Höhen nicht so bedeutend sind. Man sieht, dass

das Land von tiefen Tälern aussergewöhnlich durchschnitten wird, die oft trogförmig sind und in grossem Umfang die Form von Karen annehmen. Es fehlt jedoch nicht an ziemlich ausgedehnten Gebieten, die niedriger, aber dann immer von Eis bedeckt sind. Einzelne niedrige Inseln und Schären können vielleicht ein Gegenstück zu der Strandebene anderer ähnlicher Gebiete (Norwegen, Grönland) bilden, sie hat jedoch wenigstens in den Kanälen drinnen eine unbedeutende Entwicklung, wie es ja übrigens auch in jenen Ländern der Fall ist.

Das Wenige, das ich selbst von diesem Gebiet längs der Ufer des Gerlachekanals bis zum Kap Anna gesehen habe, bestätigt obiges. Da aus diesen Gegenden von den anderen Expeditionen so viele Bilder veröffentlicht worden sind, will ich hier aus unserem Material nur einige wenige wiedergeben (vergl. Taf. 3 Fig. 3 und Taf. 4). Es lohnt sich, die Ähnlichkeit mit dem grönländischen, wegen seiner Wildheit bekannten Liverpoolland hervorzuheben. Nicht so selten sieht man Gratkämme oder Reihen von Nunataks, die senkrecht zur Küste verlaufen, und daher wohl den Seiten von tiefen, eisgefüllten Tälern entsprechen. Die Nord- und Südseiten sind öfters in gleichem Grade eisbedeckt, am schneefreiesten sind sie oft nach aussen dem Meere selbst zu, was wohl darauf hindeutet, dass diese Seite am steilsten ist.

Eine mehr hervortretende topographische Verschiedenheit von dem, was hier beschrieben worden ist, konnte ich anfangs im nördlichen und im östlichen Teile des Kanals, östlich von der Hughes Bucht, nicht wahrnehmen. Nach dem Inneren zu sieht man dieselbe wilde Alpenlandschaft, durchschnitten von sehr tiefen Tälern, die aber wohl öfters im Verhältnis zu ihrer Breite kurz sind. Die Pendletoninsel erscheint wie eine ziemlich abgerundete, eisbedeckte Kuppel, von der schneefreies Land nur hier und da an den Abhängen hervorleuchtet. Von den Felseninselchen, die vor der Küste auftreten, werde ich später reden (Fig. 24). Auch auf dieser Strecke treten gewisse besonders steile, aber nicht allzuhohe Felspartien bis direkt zur Küstenlinie heran; eine von diesen bildet das Kap Roquemaurel, wo wir landeten, das eine jäh abfallende, bogenförmige Wand nach Westen zu bildet (Taf. 3, Fig. 4 sowie Fig. 27 S. 87). Man hat aber doch hier auch einen schmalen, niedrigeren Uferstreifen, und derartige dürften überhaupt häufiger sein, als man bei einer schnellen Bootfahrt aus einiger Entfernung von der Küste annimmt.

Etwas östlich vom Kap Roquemaurel, ungefähr beim Kap Duroch ändert sich plötzlich der Landschaftstypus. Statt der früheren wilden Alpen hat man eine mehr offene Landschaft, deren Gipfel oft scharf abgeschnitten oder einfach pyramidenförmig sind; nicht selten hat man einen plateauartigen Landschaftscharakter im kleinen (Taf. 13 Fig. 4). Es ist klar, dass dies auf einer Veränderung des Gebirgsgrundes beruht. Der Jacquinotberg beherrscht trotz seiner keineswegs bedeutenden Höhe (648 m nach D'URVILLE) die ganze Landschaft. Denselben Charakter, doch eher

noch niedriger und schneebedeckter, hat dieselbe alsdann bis zum Antarcticsund, wo wiederum der hohe, wilde Bransfieldberg hervortritt (s. Taf. 3 Fig. 2), und wir können uns so eine Vorstellung von den Gesteinen machen, die zu ihr gehören. Die Gegend der Hoffnungsbucht will ich im übrigen hier nicht beschreiben (vergl. Taf. 5 Fig. 1).

Von der Joinville-Insel habe ich nur flüchtig die westlichen und südlichen Küsten gesehen. Das Land hier ist verhältnismässig niedrig und eisbedeckt (Tafel 1), doch ist auch die Dundee-Insel bedeutend höher, als die neueren Karten angeben, sie dürfte jedenfalls teilweise eine Höhe von mehreren Hundert Metern erreichen (vergl. auch Fig. 15 S. 29). Dass der höchste Berg der Joinville-Insel, der Percyberg, ein Vulkan sei, wie manchmal angenommen wurde, für diese Ansicht liegt keine Veranlassung vor.

Es bleibt mir noch übrig, etwas von der östlichen Seite der Gebirgskette zu sagen, der ich, im allgemeinen in ziemlich beträchtlicher Entfernung, auf meinen Schlittentouren gefolgt bin. Nirgends greift diese Zone vom Festland auf die östlichen Inseln über. Die Südseite von Louis Philippe Land gehört dagegen wenigstens geologisch teilweise zur Zone der vulkanischen Tafelgebiete. Die Westseite des Kronprinz Gustav-Kanals ist viel wilder als die Teile von Louis Philippe Land, die ich eben beschrieben habe. Nach dem Innern zu scheint sich das Land zu einem plateauartig abgeschnittenen Wall zusammenzuschliessen, dessen Vorhandensein doch wohl ein mehr scheinbares sein kann. Östlich von ihm erheben sich aus dem Eis zahlreiche steile Nunataks und wilde Gebirgsmassen, und die Natur ist ungefähr dieselbe wie an der Palmerküste, es fällt mir schwer anzunehmen, dass hier wesentlich abweichendes Gestein herrschen könne. Dagegen ist dies wahrscheinlich beim sogenannten Kap der Sehnsucht (Längtans udde) und in seiner Umgebung der Fall. Dieses ist niedrig, flach, und das Gestein scheint eine deutliche parallele Zerklüftung aufzuweisen. Möglicherweise ist hier Basalt anstehend.

Die Küstenstrecke südlich von erwähntem Kap beschreibe ich im Tagebuch folgendermassen: Nach dem Innern zu macht das Land den Eindruck eines einzigen, zusammenhängenden, der Schätzung nach ungefähr 2 000 m hohen Plateaus, das von Eis bedeckt und scheinbar ziemlich eben ist. Nach aussen hin wird es von einem scharfen, oft schneefreien steilen Abhang begrenzt, und dann folgen breite, relativ kurze, eisgefüllte Täler, die von scharfen zackigen Kämmen oder Reihen steiler Nunataks getrennt sind. Die Drygalskibucht, wie ich sie genannt habe, steht in Zusammenhang mit einer vorgeschobenen Küstenpartie. Die Bucht scheint sich ziemlich weit ins Land hinein zu erstrecken, an ihrer Mündung erheben sich mehrere dunkle Inseln oder Nunataks (Kap Ruth, die Tillberg-Inseln), aber die Entfernung war zu gross, um einige nähere Beobachtungen zu machen.

Von der folgenden Strecke, wo die Küste eine beträchtliche Biegung nach innen zu macht, konnte ich aus demselben Grunde wenig sehen. Die bedeutende Halbinsel

nördlich von der Scott-Bucht mit dem Kap der Enttäuschung (Besvikelsens udde), gleicht einigermassen dem Kap der Sehnsucht; sie besteht aus einem Massiv dunkeln, grob zerklufteten Gesteins und bildet möglicherweise eine grosse, mit dem Land durch eine lange Schneebrücke verbundene Insel. Sudlich von diesem Kap konnte ich das innere Eisplateau, das ich weiter nördlich gesehen, nicht mehr wahrnehmen, was doch darauf beruhen *kann*, dass wir uns hier in grösserer Nähe des Landes befanden. Auch hier hat man doch nach dem Innern zu eine mehr zusammenhängende Alpenmasse, die sich nach aussen hin in eine Anzahl isolierter Massive mit steil abfallenden Seiten, die ringsum von Eis umgeben sind, teilt. Echte Karen kommen wohl vor. treten aber nicht sehr zu Tage, ihr Grund liegt möglicherweise so tief im Eis eingebettet, dass man in der Regel die Form nicht wahrnimmt. Es ist möglich, dass, falls das



Fig. 23. *Die König Oscar-Küste etwas S. von der Scottbucht* (Zeichnung nach Photographie).

Eis schmelzen würde, das äussere Land hier sich in einen Archipel von steilen Inseln auflösen würde. Eine Vorstellung von ihrer Form gibt uns das Bild Fig. 23, das nach einer Photographie gezeichnet ist, und auch die Bilder Fig. 2 und Fig. 3 auf Tafel 14.

Interessant ist ein besonders wohl markiertes, eisgefülltes Tal — auf der Karte Richthofen-Tal genannt —, das in gerader Richtung nach W oder WSW wenigstens 30—40 Kilometer weit ins Land einschneidet (Fig. 2 auf Taf. 14); seinen inneren Anfang konnte ich nicht unterscheiden. Der ganze Landschaftscharakter, dieses Tal, die starke Auflösung in isolierte Massive, aber vor allem der Umstand, dass wir keine Fortsetzung des Alpengebietes bei einer längeren Strecke nach Süden erblicken konnten, bewirkte, dass ich annahm, dieser Teil des Landes werde entweder von

einer hervorspringenden Halbinsel gebildet, deren meist hervortretenden Teil der von mir bestiegene Borchgrevinknunatak ausmache, oder möglicherweise könne eine wirkliche Unterbrechung des Gebirgszuges hier vorliegen. Letztere Annahme hat jedoch nach den späteren Untersuchungen CHARCOT's auf der Westküste sehr wenig Wahrscheinlichkeit für sich.

An den zunächst gelegenen Bergmassiven bemerkt man öfters eine von horizontalen oder schwach geneigten Schneerändern markierte Bankung im Gestein. Ich neigte daher zu der Annahme, dass dies auf einer Lagerung im grossen beruhe, aber nachdem ich von den Untersuchungen ARCTOWSKI's über eine ähnliche Erscheinung in einem Gebiete Kenntnis genommen, wo das Gestein dioritisch und von einer Lagerung keine Rede ist, kann ich nicht daran zweifeln, dass hier eine ähnliche Erklärung vorliegt, und dass die Streifung, die ich wahrnahm, vielleicht Spuren früherer Lagen der Eismassen an den Bergabhängen bildet.

Zusammenfassung. Obwohl wir, auch durch das sonstwo reproduzierte reiche Bildermaterial von der Danco- und der Graham-Küste, uns eine ziemlich gute Vorstellung von der Detailtopographie in den den Aussenrändern zunächst gelegenen Bergpartien machen können, fehlt es uns doch, so lange kein Versuch ins Land einzudringen gemacht worden ist, an jeder wirklichen Auffassung von den grossen orographischen Leitlinien der Gebirgskette. Sicher ist, dass das, was wir von ihr oberhalb der Eisbedeckung sehen können, einen besonders wilden, alpinen Eindruck macht, mehr als z. B. in den südamerikanischen Kanälen, und dass dieser Charakter ohne grössere Variationen so weit fortzugehen scheint, als die Gebirgskette bekannt ist (ich sehe hier vom äussersten Süden ab), auf dem Festland sowohl wie auch auf den grössten Inseln. Erst im äussersten Osten, in der Nähe des Antarcticsundes, verändert sich der Charakter, indem die Bergspitzen isolierter sind und zugleich die Form etwas ändern und die mittlere Höhe des Landes niedriger wird. Aber noch auf der Joinville-Insel scheinen die grössten Höhen über 1 000 m zu betragen.

2. Die äussere Inselkette.

Längs der nördlichen Küste des Hauptlandes, d. h. längs dem Teil desselben, wo die Gebirgskette definitiv ihre Abbiegung nach Osten gemacht hat, getrennt von jenem durch den 60—120 km breiten Bransfieldsund, verläuft eine gebirgige Inselkette, die Südshetlandsgruppe, die, wie es den Anschein hat, nach Osten zu von der Südorkneygruppe fortgesetzt wird. Ein wirkliches Gegenstück einer solchen mit der Küste parallelen, so weit draussen im Meere gelegenen Inselkette existiert wenigstens längs der südamerikanischen Küste nirgends, und sowohl aus diesem Grunde wie

[1] Besonders schön tritt eine solche Bildung auf dem Bild Taf. XI Fig. 3 in ARCTOWSKI's Arbeit Les Glaciers, Abt. Géologie, Résultats du Voyage du S. Y. Belgica, Anvers 1908, hervor. Eine ähnliche Erscheinung mit ähnlicher Erklärung hat auch PHILIPPI auf dem Gaussberg studiert.

auch wegen der geologischen Beschaffenheit scheint es mir angebracht, diesen Gebirgszug, den man die antarktischen Inselkordilleren nennen konnte, besonders zu behandeln. Rein orographisch und im grossen gesehen liegen, so weit man weiss, kaum Grunde zu einer derartigen Unterscheidung vor; im Verein mit der Zentralkette bilden diese Inseln den einen, in seiner Gesamtheit den südamerikanischen Kordilleren entsprechenden Hauptteil des Gebietes.

Die Natur in diesem Gebiet ist wenn möglich noch weniger bekannt als im vorhergehenden. Die Südorkney-Inseln kennt man zwar nach den Arbeiten der schottischen Expedition besser, aber eine Schilderung ihrer Natur ist bisher nicht veröffentlicht worden. Aus den verhältnismässig wenigen Photographien, die reproduziert worden sind, kann man schliessen, dass der Charakter ein rein alpiner ist, wie es im allgemeinen in der Zentralkette der Fall war, mit isolierten, spitzigen Nunataks und geringer Verbreitung von niedrigerem Land. [1] Die Höhen scheinen dagegen keine beträchtlichen zu sein, wenigstens nicht auf der Laurie-Insel.

Die Südshetlandsinseln dagegen sind so gut wie unbekannt. Von der östlichen Gruppe (der Powellgruppe) habe ich nichts Weiteres anzuführen, als was DUMONT D'URVILLE mitteilt. Von der westlichen Serie habe ich selbst nur ein kleines Stück von der Nordküste der König Georg-Insel und der Nelson-Insel sowie den Sund zwischen letzterer und der Robert-Insel gesehen. Dieser Teil der Inselkette zeigt verhältnismässig abgerundete Formen unter der Schneedecke, aus der nur hier und da scharfe Gebirgswände hervorstehen. Dagegen schien der östliche Teil der Livingstone-Insel ein mehr alpines Gepräge zu haben, und eine Zeichnung ARCTOWSKI's von dieser Insel gewährt auch denselben Eindruck. Schneefreies, niedriges Vorland kommt nur ausnahmsweise vor. Die äusserste Landspitze der König Georg-Insel nach Westen gehört hierher, ebenso der Uferstreifen innerhalb von Harmony Cove, wo wir landeten. Der Strand hier besteht aus Geschiebe meistenteils lokalen Gesteins, tiefer hinein trifft man sandigen Boden, und aus diesem Tiefland erheben sich steile Felsenwände aus einförmigem, grünlichem Plagioklasporphyrit, der in situ stark zerklüftet ist und manchmal wohl infolge von Frostverwitterung in eine körnige Masse zerfällt. Lose Steine sind auch oft in dünne Scheiben zersprungen.

Besonders interessant ist ein Landschaftstypus, den ich hier zum ersten Mal beobachtete (Taf. 13, Fig. 5), der aber auch auf der Nordseite von Louis Philippe Land vorkommt und am schönsten z. B. auf Bildern von der Pendletoninsel zu Tage tritt (Fig. 24, S. 80). Statt des Archipels kleiner, niedriger Inseln, der so oft Felsenküsten begleitet, erheben sich hier aus dem Wasser oft rein pfeilerförmige Klippen, mit senkrechten Wänden bis zu einer Höhe von 30—40 Metern und darüber. Sie fallen um so mehr in die Augen, dadurch dass sie in der Regel vollständig schneefrei sind,

[1] Vergl. z. B. mehrere Bilder, vor allem S. 68 in The Voyage of the »Scotia», Edinburgh 1906.

während das Hauptland vollständig von Eis bedeckt ist. Eine bestimmte Erklärung, wie sie entstanden, wage ich nicht zu geben.

3. Das Tafelland der Ostküste.

Wir kommen nun zu dem Gebiete, wo unsere Expedition ihr hauptsächliches Arbeitsfeld hatte, und dessen Natur bisher so gut wie ausschliesslich durch unsere Arbeiten bekannt geworden ist. Hier will ich bloss seine allgemeine Orographie kurz erwähnen, auf Detailschilderungen, die von Interesse sein können, werde ich im Zusammenhang mit dem Bericht über seine Geologie und Eisbedeckung sowie über die umbildenden Kräfte zurückkommen.



Fig. 24. *Säulenförmige Felseninseln bei der Pendletoninsel.*
Phot. C. A. Larsen.

Bisher kennt man drei von einander getrennte Landgebiete, die dieser Zone angehören. Das nördlichste, zugleich das wichtigste und das einzige, das man näher kennt, wird von den Inseln östlich vom Kronprinz Gustav-Kanal gebildet. Es greift teilweise auch auf die Südseite der Louis Philippe-Halbinsel über. Das zweite wird von den Robben-Nunataks, das dritte von dem Lande gebildet, das ich auf der Karte provisorisch mit dem Namen Jasonland bezeichnet habe.

Das erste von diesen hat seinen Mittelpunkt in der in der Hauptsache vulkanischen James Ross-Insel. Sie erhebt sich in einem dominierenden, eisbedeckten regelmässigen Kegel, dem Haddingtonberge. Ein Bild dieses Berges,[1] so wie er von unserer Winterstation aus erscheint, zeigen Fig. 1 und 2 auf Taf. 13. Wenn man

[1] Vergl. auch die Beschreibung unten S. 107.



Die Seymourinsel am Quertal (Erosionshügel aus Tertiärsandstein). Im Hintergrund die Cockburninsel (Kreidesandstein und Tuff)

Ljus. [illegible] Wesselius, [illegible]



weiss, dass das Gestein auf der ganzen Insel aus Basalt und in sehr überwiegendem Grade aus Basalttuff besteht, erscheint es mit Rücksicht auf die Form des Berges als ziemlich wahrscheinlich, dass er einen wirklichen Vulkankrater trägt, der jedoch jetzt von Eis bedeckt ist. An seinem sonst gleichmässigen Abhang treten von Osten einige unregelmässige Absätze, möglicherweise kleinere Krater oder Gipfel hervor. Im Westen und Nordwesten ist der Berg weniger regelmässig, und man sieht, dass er aus mehreren Gipfeln besteht. Der niedrigere Abhang bildet an mehreren Stellen steile, beinahe senkrechte Wände gegen die tiefen, eisgefüllten Täler; oft sind die verschiedenen Bergpartien plateauförmig abgeschnitten, sicherlich im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von härteren vulkanischen Bänken. Am Inselstrand sieht



Fig. 25. *Tufflandschaft am Sidney Herbert Sund (Vega-Insel und Ross-Insel).*
Phot. NORDENSKJÖLD 10 Febr. 1902

man an mehreren Stellen, wie der Basalt von losen sedimentären Gesteinen unterlagert ist, die da, wo man sie bestimmen konnte, sich als zum Kreidesystem gehörend erwiesen. Da, wo diese auftreten, ist der Abhang weniger steil, während die Basaltserie selbst gewöhnlich jäh nach dem Meere zu abfällt.

Die langgestreckte Vega-Insel bildet nur einen Ausläufer der Ross-Insel und besteht, so weit bekannt, ausschliesslich aus Basalttuff. Noch typischer erinnert an die Ross-Insel die kleine merkwürdige Cockburn-Insel (Taf. 2), die von J. G. ANDERSSON ausführlich beschrieben worden ist und sich unten aus Kreide- und Tertiärsandstein, oben aus Tuff aufbaut (vergl. S. 105). Man möchte wohl glauben, dass alle diese Inseln später losgetrennte Teile eines und desselben grösseren Landes sind. Inwieweit dies auch von einigen anderen Inselchen gilt, die einen eigentümlichen charakteristischen Typus haben, mit steilen Wänden auf allen Seiten, hoch und äusserst massiv



weiss, dass das Gestein auf der ganzen Insel aus Basalt und in sehr überwiegendem Grade aus Basalttuff besteht, erscheint es mit Rücksicht auf die Form des Berges als ziemlich wahrscheinlich, dass er einen wirklichen Vulkankrater trägt, der jedoch jetzt von Eis bedeckt ist. An seinem sonst gleichmässigen Abhang treten von Osten einige unregelmässige Absätze, möglicherweise kleinere Krater oder Gipfel hervor. Im Westen und Nordwesten ist der Berg weniger regelmässig, und man sieht, dass er aus mehreren Gipfeln besteht. Der niedrigere Abhang bildet an mehreren Stellen steile, beinahe senkrechte Wände gegen die tiefen, eisgefüllten Täler; oft sind die verschiedenen Bergpartien plateauförmig abgeschnitten, sicherlich im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von härteren vulkanischen Bänken. Am Inselstrand sieht



Fig. 25. *Tufflandschaft am Sidney Herbert Sund (Vega-Insel und Ross-Insel).*
Phot. NORDENSKJÖLD 10. Febr. 1902.

man an mehreren Stellen, wie der Basalt von losen sedimentären Gesteinen unterlagert ist, die da, wo man sie bestimmen konnte, sich als zum Kreidesystem gehörend erwiesen. Da, wo diese auftreten, ist der Abhang weniger steil, während die Basaltserie selbst gewöhnlich jäh nach dem Meere zu abfällt.

Die langgestreckte Vega-Insel bildet nur einen Ausläufer der Ross-Insel und besteht, so weit bekannt, ausschliesslich aus Basalttuff. Noch typischer erinnert an die Ross-Insel die kleine merkwürdige Cockburn-Insel (Taf. 2), die von J. G. ANDERSSON ausführlich beschrieben worden ist und sich unten aus Kreide- und Tertiärsandstein, oben aus Tuff aufbaut (vergl. S. 105). Man möchte wohl glauben, dass alle diese Inseln später losgetrennte Teile eines und desselben grösseren Landes sind. Inwieweit dies auch von einigen anderen Inselchen gilt, die einen eigentümlichen charakteristischen Typus haben, mit steilen Wänden auf allen Seiten, hoch und äusserst massiv

im Verhältnis zu ihrer geringen Ausdehnung, ein Typus, der für die Wilhelm Carlson-Insel (Fig. 26) und die Rosamel-Insel charakteristisch ist und wozu auch die Lockyerinsel (Fig. 45 S. 154) und einige andere Inseln (vergl. auch Taf. 3, Fig. 1, eine von den Argentina-Inseln) gerechnet werden können, ist eine Frage, die ich nicht zu beantworten wage. Ihrem Aussehen nach erinnern sie am stärksten an vulkanische Kuppen, lokalisierte Eruptionszentra, aber da sich jedenfalls einige unter ihnen aus Tuff aufbauen und höchstens von Basaltgängen durchsetzt sind, so ist es auch möglich, dass auch sie nur durch Erosion abgetrennt worden sind.

Im Südosten wird die Ross-Insel vom Admiralitätssund begrenzt, in dem die obengenannten Inseln, Cockburn und Lockyer liegen. Auf der Aussenseite grenzt dieser Sund an die Seymour- und die Snow Hill-Insel, von denen erstere ganz und



Fig. 26. *Die Wilhelm Carlson-Insel (Tuff und Basalt; links) und Kap Lagrelius (Konglomerat), von Süden gesehen.*
Phot. NORDENSKJÖLD 9. Okt. 1903.

letztere in ihrem nördlichen Teile eisfrei sind. Soweit man sehen kann, bauen sie sich ausschliesslich aus sedimentären Schichten auf, die zum Kreide- und Tertiärsystem gehören, und die hier von einigen schmalen Basaltgängen durchsetzt, aber nicht von Basalt oder Basalttuff bedeckt sind. Die Mächtigkeit der Kreideserie ist auf der Snow Hill-Insel eher etwas geringer als am Kap Hamilton auf der entgegengesetzten Seite des Admiralitätssundes (resp. 175 und etwa 220 m), und man kann daher nicht von einer Aufwärtsbiegung der Schichtenserie in diesem Randgebiete reden. Die Inseln haben zum Teil Plateauform, zum Teil sind sie stark von Tälern durchschnitten.

Die ziemlich isoliert draussen an der Spitze der Dundee-Insel gelegene vulkanische Paulet-Insel sowie auch die Robben-Nunataks will ich unten in dem geologischen Kapitel beschreiben, wo auch die wenigen Beobachtungen, die ich über das noch südlicher gelegene »Jason Land» sammeln konnte, angeführt werden sollen.

B. Allgemeine Übersicht der Geologie des Gebietes.

Über unsere Kenntnis von der Geologie dieses Gebietes, so wie sie einige Zeit nach unserer Rückkehr, wo sich die wichtigsten Resultate unserer Expedition bereits übersehen liessen, vorlag, hat J. G. ANDERSSON eine zusammenhängende, schon oben erwähnte Arbeit veröffentlicht.[1] Zur Bearbeitung derselben standen ihm vorläufige Mitteilungen über die gesammelten Gesteine, die Vertebratenreste, Jurapflanzen, Ammoniten sowie die kretaceischen und tertiären Mollusken zur Verfügung, ferner konnte er nicht nur sein eigenes Observationsmaterial, sondern auch die Beobachtungen benutzen, die ich in Gegenden, die er nicht besucht hat, hatte machen können. Ich will diese Gelegenheit benutzen, um GUNNAR ANDERSSON meinen besondern, herzlichen Dank auszusprechen, und zwar nicht nur für die energische und bedeutungsvolle Arbeit, die er zuerst bei der geologischen Erforschung des Gebietes und alsdann nach unserer Rückkehr bei der Verwertung des Materials geleistet hat, sondern auch ganz besonders für die äusserst angenehme gemeinsame Tätigkeit in den Oktober- und Novemberwochen 1903 nach der Wiedervereinigung der beiden Abteilungen auf Snow Hill. Nur Wenige können sich wohl eine Vorstellung von meinen Gefühlen machen, als ich nach langer und in wissenschaftlich-geologischer Hinsicht vollständiger Isolierung Gelegenheit hatte, mit ihm die merkwürdigen und interessanten Plätze in der Umgebung der Station zu besuchen.

Es ist natürlich äusserst wünschenswert, dass in dem geologischen Bande dieses Werkes, nachdem die Bearbeitung des Spezialmaterials abgeschlossen ist, eine zusammenhängende Übersicht der Geologie des Gebietes, wenn möglich von J. G. ANDERSSON selbst, gegeben werde. Dies kann mich jedoch nicht hindern, hier ein Resumé desselben Gegenstandes zu liefern, nachdem nun ja ein sehr grosser Teil des Materials fertig bearbeitet vorliegt. Einerseits ist eine solche geologische Übersicht zum Verständnis der Geographie des Gebietes, die ich hier ja zunächst behandle, notwendig, andrerseits dürfte, um auf stratigraphischem Wege gerade einige von den Fragen zu beleuchten, die in den herausgegebenen Spezialbeschreibungen debattiert werden, die Veröffentlichung einer Reihe von Beobachtungen, die in ANDERSSON's Arbeit nicht verwertet wurden, wünschenswert sein, bevor vielleicht von anderer Seite eine allgemeine Besprechung des Materials vorgenommen wird.

Bei dieser Darstellung, bei der ich im übrigen auf ANDERSSON's Arbeit und die jetzt in Band III veröffentlichten Spezial-Monographien verweise, folge ich der im vorhergehenden Abschnitt angewandten geographischen Einteilung.

[1] J. G. ANDERSSON: On the Geology of Graham Land, Bull. geol. Inst. Upsala, Vol. VII, S. 19—71, mit Karten und Tafeln; Uppsala 1906.

I. Geologie der Zentralkette der Antarktanden.

Die erste Kenntnis der Geologie dieser Gebiete von modernem petrographischem Gesichtspunkt aus erhielt man durch die belgische Südpolarexpedition. ARCTOWSKI hat einige kurze preliminäre Mitteilungen hierüber gemacht [1]; nach provisorischen Bestimmungen von TEALL bestehen die gesammelten Gesteine aus »einer schönen Serie plutonischer Gesteine, die in ihrer Zusammensetzung zwischen Peridotit (Serpentin) und sauren Apliten abwechseln und als Mittelglieder Gabbro, Diorit und Granit umfassen». Dies war beinahe alles, was man noch bei unserer Heimkehr vom Gebiete wusste, durch Entgegenkommen des Herrn ARCTOWSKI hatte ich jedoch schon vorher Gelegenheit, einen Teil der gesammelten Proben zu sehen, die mich gleich auf die grosse Ähnlichkeit mit den Gesteinen Südamerikas aufmerksam machten.

In einer kurzen, vorläufigen Mitteilung [2] habe ich bereits 1904 eine Übersicht der wichtigsten petrographischen Resultate unserer Expedition geliefert. Da gerade die aus diesen Gegenden gesammelten Gesteine zum grossen Teil verloren gegangen sind, war es im allgemeinen nicht möglich, auf Details einzugehen, aber hauptsächlich durch das Studium von ANDERSSON's Gesteinmaterial von der Hoffnungsbucht konnte ich mit voller Sicherheit dartun, dass wir hier eine Fortsetzung der merkwürdigen Serie junger Tiefengesteine vom »Andentypus» hatten, der so äusserst charakteristisch ist für die amerikanischen Kordilleren vom Feuerland bis zum nördlichen Polarkreis [3]. Ich konnte schöne Vertreter ihres charakteristischsten Gliedes, echte Granodiorite, nachweisen, deren Auftreten es höchst wahrscheinlich macht, dass sie hier ebenso wie in Amerika ihrem Alter nach spätmesozoisch sind.

Seitdem liegen ausführliche Beschreibungen des gesammelten Materials aus der Umgebung des Gerlachekanals seitens der Charcotexpedition von GOURDON [4] und seitens der Belgicaexpedition von PELIKAN vor [5]. Nach ersterer wird die Hauptmasse des Gesteins sowohl im »Palmerarchipel» wie längs der Küste des Dancolandes von Diorit gebildet, der durch das Vorhandensein von Quarz und Biotit sowie ausserdem zuweilen von Pyroxen und Orthoklas charakterisiert wird. In letzterem Falle bildet das Gestein einen Übergang zu den amphibolführenden Graniten, die ein besonderes Charakteristikum der kleineren, äusseren Inseln sind. An einem Platze besteht schliesslich das Gestein aus gewöhnlichem Gabbro (Tuxenose).

---

[1] H. ARCTOWSKI, Géographie physique de la rég. antarctique, Bull. Soc. Roy. belge de Géogr., 1900, N:o 1.

[2] O. NORDENSKJÖLD, Bull. geol. Inst. Upsala, Vol. VI, S. 234—244.

[3] Vergl. meine auf S. 86 zitierte Arbeit.

[4] ERNEST GOURDON, Exp. antarctique française 1903—05, Géogr. physique, Glaciologie, Pétrographie. Paris 1908.

[5] A. PELIKAN, Exp. antarctique belge, Géologie: Unters. der Gesteinsproben I. Anvers 1909.

In PELIKAN's Arbeit sind leider die Angaben über das Auftreten der Gesteine in der Natur äusserst spärlich, und macht er keinen Versuch, sein Material mit dem aus diesen Gebieten stammenden, früher beschriebenen zu vergleichen. Jedoch scheint auch er als das entschieden gewöhnlichste Gestein den öfters quarzführenden Diorit gefunden zu haben, oft mit Biotit und Pyroxen, manchmal durch vermehrten Orthoklasgehalt in Granit übergehend. Echter Granit wurde sonst nur an einem Platz anstehend gefunden, während dagegen Gabbro hier gewöhnlich ist.

Ausser diesen entschieden dominierenden Tiefengesteinen kommen auch Gesteine mit Effusivtypus vor. Es sieht aus, als nähmen sie nach Norden hin an Menge zu, wenigstens scheinen sie in dem belgischen, aber nicht im französischen Material auch in wirklichen Massivs [1] vorzukommen; im allgemeinen findet man sie nur als Ganggesteine. In GOURDON's Sammlung bestehen sie vor allem aus Andesiten, die oft sehr frisch, oft auch stark umgewandelt sind (Propylit?) — nur letztere hat man als Gänge anstehend getroffen —, sowie ferner aus Labradoriten, die manchmal diabasartig sind. Als Blöcke fand man auch Ryolit, Dacit, Trachy-Andesit, Basalt und Diabas. Unter dem belgischen Material beschreibt PELIKAN u. a. folgende Ergussgesteine, nämlich Granophyr, Orthoklasporphyr, Dioritporphyrit und Diabas, ohne dass es jedoch immer sicher ist, dass sie als Massivs auftreten; unter den Ganggesteinen Schriftgranit, Aplit, Porphyrit, Melaphyr, Odinit, Malchit und Lamprophyr. Unter den Blöcken ist ein in mehreren Stücken gefundener Nephelinbasalt bemerkenswert. In derselben Form traf man auch mehrere Gneise, die im französischen Material ziemlich selten zu sein scheinen. Interessant ist ein Orthogneis, der durch eine Reihe von Übergangsgliedern mit dem gewöhnlichen Quarzdiorit verbunden ist. Anstehendes Schiefergestein ist selten, die belgische Expedition hat es nur an einer Stelle angetroffen (Wilhelminabucht; Tonschiefer und quarzitischen Sandstein).

GOURDON sowohl wie PELIKAN weisen darauf hin, dass sämtliche Eruptivgesteine: alle anstehenden Gesteine und beinahe alle Blöcke [2], eine einzige Serie nahe verwandter Varietäten bilden, die sich um die Diorite gruppieren. GOURDON betont im Anschluss an meine frühere Darstellung, wie nahe diese Gesteine mit denen verwandt sind, welche die südamerikanischen Kordilleren aufbauen, und besonders mit dem Material, das von der französischen Kap Horn-Expedition mit nach Hause gebracht wurde. Am wichtigsten und interessantesten unter diesen Gesteinen ist der Diorit, der den südamerikanischen Andendioriten entspricht. Auf die petrographische Beschreibung komme ich unten zurück; hier will ich nur einige von den Granit- und Dioritanalysen wiedergeben, die von GOURDON und PELIKAN angeführt

[1] Auch unsere Beobachtungen weisen nach derselben Richtung.

[2] Zu einer ganz fremdartigen Gruppe, den Alkaligesteinen, gehört ein Block aus ägirin- und riebeckitführendem Mikrogranit, den GOURDON gefunden hat.

werden, zum Vergleich mit einer von mir früher veröffentlichten Analyse vom Feuerland[1] sowie einer Analyse von Andendiorit nach STELZNER.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
SiO_2	71.10	68.0	59.85	59.06	56.30	55.33	55.27
TiO_2	0.46	—	0.84	—	0.06	0.14	—
P_2O_5	—	—	—	—	0.16	0.53	0.52
Al_2O_3	14.50	15.6	16.90	16.79	15.91	14.72	16.59
Fe_2O_3	0.31	5.7	1.92	3.47	3.15	6.11	6.03
FeO	3.10	—	5.22	4.81	6.38	5.34	5.81
CaO	2.59	2.6	6.63	5.22	8.10	7.56	6.65
MgO	1.17	0.8	3.12	3.00	3.64	3.91	2.80
Na_2O	3.25	4.6	3.45	4.60	3.41	3.23	4.23
K_2O	4.02	2.7	1.28	2.79	1.17	1.26	0.64
H_2O	0.25	—	0.87	0.95	1.74	1.57	1.59
	100.75	100.0	100.08	100.69	100.02	99.70	100.13

I. Granit, Wandelinsel, (GOURDON, a. a. O. S. 144).
II. Granit, Puerto Angosto, Feuerland (NORDENSKJÖLD, a. a. O. S. 192).
III. Quarzführender Glimmerdiorit, Wandelinsel (GOURDON, a. a. O. S. 152).
IV. Andendiorit, San Antoniotal, Argentinien (STELZNER, Beitr. z. Geol. d. argent. Rep. I: 208).
V. Quarzdiorit, Two Hummocks-Insel (PELIKAN, a. a. O. S. 13).
VI. Augitdiorit (mit ganz wenig Quarz und Orthoklas), Moreno-Insel (PELIKAN, a. a. O. S. 7).
VII. Quarzdiorit, Kap Osterrieth (PELIKAN, a. a. O. S. 21).

Das von J. G. ANDERSSON während der Sommerkampagne der »Antarctic» gesammelte Material ging mit dem Schiff verloren, aber einige von den längs der Palmerküste gemachten Beobachtungen werden von ihm in seiner angeführten Arbeit (S. 28—29) erwähnt. Daraus ergibt sich unter anderem, dass der Gesteinswechsel besonders gross ist, und dass man nur an zwei (oder vielleicht drei) Stellen sedimentäre, offenbar stark metamorphische Gesteine angetroffen hat, Quarzite und Schiefer mit steilem Fallen und einem Streichen ungefähr in der Richtung der Küste. Spuren von Fossilien wurden nicht wahrgenommen.

Selbst hatte ich nur an vier Plätzen Gelegenheit, den Gebirgsgrund in dieser Zone zu sehen, und nur von zweien sind die gesammelten Proben erhalten. Der erste war eine kleine Insel im Gerlachekanal; das Gestein war hier eine Grünsteinbreccie, vielleicht von ungefähr gleichem Typus wie die von PELIKAN beschriebenen Dioritporphyrite. Zum zweiten Mal war es am 14. Jan. 1902 beim Kap Roquemaurel. Das Gestein hier ist ein grober, heller Granit mit idiomorphem Quarz; es ist stark zerklüftet und weist auch eine sehr hervortretende regelmässige Bankung auf. (Vergl. Fig. 27 und 28, letztere zeigt mehr im einzelnen die Zerklüftung der Strandfelsen).

[1] O. NORDENSKJÖLD, Die krystallinischen Gesteine der Magellansländer, in Wissensch. Ergebn. der schwed. Exp. n. d. Magellansländern, I: 181 u. f. (1899), eine Arbeit, wo ich den Versuch mache, den Granodiorittypus der Andengesteine näher zu charakterisieren.

Der Granit ist von zahlreichen Gängen dunklen »Grünsteins» von ziemlich altem Aussehen durchsetzt, der aber zum Teil umgeschmolzene Bruchstücke des Granits enthält, und die nach diesem zu von dichten Saalbändern begrenzt sind. Im allgemeinen hatten sie, jedoch etwas abwechselnd, die Richtung O—W. Sie sind oft von Gängen oder Zonen von Aplit begleitet. Die umfassende Probenserie, die von diesen Gesteinen genommen wurde, ging leider verloren. Der helle Granit hat jedoch hier keine grosse Verbreitung; angrenzende Gebirgspartien bestehen aus dunklem Gestein, dessen Beschaffenheit nicht festgestellt werden konnte.

Nicht weit östlich vom Kap Roquemaurel trat die eigentümliche Veränderung der Topographie hervor, die ich oben (S. 75) beschrieben habe. Ich halte es für



Fig. 27. *Kap Roquemaurel: Granit oder Diorit vom Andentypus, mit bankförmiger Absonderuug.* Phot. NORDENSKJÖLD, 14. Jan. 1902.

wahrscheinlich, dass die eigentlichen Andengesteine hier zu dominieren aufhören, die neuen Gesteine, die hier die Hauptmasse der äussersten Festlandspitze nach NO bilden, sind wahrscheinlich dieselben, die wir durch ANDERSSON's Arbeit bei der Hoffnungsbucht kennen gelernt haben [1], und die ich in meiner oben erwähnten Arbeit kurz skizziert habe (vergl. Taf. 5 Fig. 1). Man trifft hier neben Tiefengesteinen vom Andentypus als hauptsächlichen Gebirgsgrund eine Serie von Schichtgesteinen, in Verbindung mit Tuffen und Ergussgesteinen. Zu dieser Serie gehören die Gesteine, die am Strande bei der Überwinterungshütte anstehen, dunkelfarbige, grauwacken-

[1] Ich habe selbst, als wir an Bord der »Uruguay» nach Südamerika zurückkehrten, hier eine eilige Landung vorgenommen. Über die Geologie des Gebietes hat auch ANDERSSON selbst berichtet (zit. Arbeit S. 24—28).

artige, beinahe ungeschichtete Sandsteine mit Einlagerungen von Schiefer. Diese Gesteine fallen flach nach innen zu gegen S oder SE ab und sind in dem sogenannten Floraberge von einem Konglomerat mit bisweilen metergrossen Geröllen überdeckt, die nach ANDERSSON ausschliesslich von der darunterliegenden Grauwacke herzurühren scheinen. Dieses Konglomerat bildet die Unterlage des fossilienführenden Horizonts, der aus schwarzem, dichtem Schiefer besteht: im Zusammenhang damit trifft man auch ein Konglomerat oder Tuffkonglomerat, dessen Gerölle nach einigen Handstücken, die wahrscheinlich aus dieser Zone stammen (als Blöcke gesammelt), grosse Abwechselung zeigen; u. a. findet man helle Porphyre und auch zahlreiche granulitartige Gesteine, alle von wenig charakteristischem Typus; Granite oder überhaupt Tiefengesteine wurden nicht beobachtet, welcher Umstand zur Beurteilung ihres Alters von Wichtigkeit ist. Im Schiefer trifft man eine wohl erhaltene Flora jurassischen Alters, bisher liegt hierüber nur eine kurze Notiz von A. G. NATHORST[1] vor, auf die ich hier verweise. Über dem Schiefer liegt eine wenigstens 200 m mächtige Serie von vielfarbigen, meist hellen Tuffgesteinen. Unter dem Mikroskop zeigen sie sich stark umgewandelt, wahrscheinlich entglast; einige Proben sehen makroskopisch wie massige Ergussgesteine aus, aber auch sie zeigen unter dem Mikroskop dieselbe umgewandelte, schwer bestimmbare Struktur und können ganz gut Tuffe sein. Ganz oben bei der Spitze soll wiederum ein dunkles Gestein anstehen, von dem unglücklicherweise keine Probe vorliegt.

Die Tiefengesteine vom Andentypus treten an einigen Anhöhen im zentralen Teil des Gebietes auf. Das Meiste von dem Material, das ich zur Untersuchung hatte, ist als Blöcke gesammelt, die man jedoch gewöhnlich in den Oberflächenmoränen des Eises gefunden hat, und die sicher alle aus der unmittelbaren Umgebung stammen. Es ist daher von grossem Interesse, hier an einem Platze die ganze Serie zu finden, welche die französische Expedition und die belgische in ihren Gebieten angetroffen haben. Das Gestein wechselt nämlich zwischen wirklichem Biotit-Hornblendegranit mit fast ebensoviel Orthoklas und Quarz[2] wie Plagioklas und echtem Gabbro, bestehend aus Plagioklas und Diallag.[3] Zwischen diesen extremen Gliedern findet man alle Zwischenformen, und besonders charakteristisch sind dioritische Gesteine, in denen Orthoklas zurücktritt und schliesslich ganz verschwindet, während Quarz und Biotit neben Hornblende, und in den basischen Formen auch

---

[1] C. R. de l'ac. des sc., Paris, 6. Juni 1904; auch von ANDERSSON in seiner zitierten Arbeit S. 26 wiedergegeben.

[2] Zuweilen schriftgranitisch mit einander verwachsen.

[3] Ob der Olivindiabas, der einen der kleineren Nunataks aufbaut, zu dieser Serie gehört, ist unentschieden, aber ziemlich wahrscheinlich. Wenn GOURDON in seiner zitierten Arbeit (S. 207) das als einen Unterschied von den entsprechenden Gesteinen auf dem Feuerlande hervorhebt, dass der Übergang in Gesteine mit ophitischer, diabasartiger Struktur dort viel deutlicher ist, so gilt dies kaum von dem Gebiete, das ich oben geschildert habe.

Augit reichlich vorkommen. Noch charakteristischer als die Mineralzusammensetzung ist die Struktur, die grosse Ähnlichkeit mit der aufweist, welche die amerikanischen Andengranite kennzeichnet, und die ich bei diesen in einer andern Arbeit, auf welche ich oben verwiesen, beschrieben habe.[1] Charakteristisch bei den mittelsauren Varietaten ist die idiomorphe Begrenzung und die ausgeprägte Zonenstruktur der Plagioklase; in einem grosseren Orthoklasindividuum findet man oft solche kleine wohlgebildete Plagioklaskristalle eingeschlossen. Der Quarz bildet die zuletzt herauskristallisierte Zwischenmasse. Wenn auch ähnliche Gesteine an andern Orten nicht



Fig. 28. *Strandfelsen (Granit oder Diorit) am Kap Roquemaurel.*
Phot. NORDENSKJÖLD, 14. Jan. 1902.

fehlen, so ist doch die Analogie mit den für die gesamte amerikanische Kordillerenkette sowohl tektonisch wie petrographisch so äusserst charakteristischen Andengesteinen so gross, dass man ohne Zweifel schon hierin einen Beweis dafür sehen kann, dass dieser Teil des antarktischen Gebietes auch genetisch zu dieser Gebirgskette in naher Beziehung steht.

Diese Andendiorite sind von einer Reihe von Gängen durchsetzt, die ich preliminär als Augitporphyrit oder in einigen Fällen als Diabasporphyrit beschrieben habe. In den anstehend genommenen Proben fehlen Einsprenglinge, in losen Blöcken

[1] Die kristallinischen Gesteine der Magellansländer. Wissensch. Ergebn. der schwed. Exp. nach den Magellansländern, Bd. I, S. 175 u. f.

dagegen, die mit diesen im übrigen nahe verwandt sind, fand man sowohl Plagioklas und Augit wie auch Hornblende primären Aussehens. Die Grundmasse besteht aus leistenförmigem Plagioklas nebst Augit und Erz (Titaneisen) sowie etwas Serpentin; die Struktur ist ophitisch-pilotaxitisch. Von den früher beschriebenen Gesteinen aus diesen Gebieten scheinen sie am meisten mit GOURDON's »Labradorites» übereinzustimmen, ohne diesen jedoch in jeder Hinsicht zu gleichen. Jedenfalls ist es von Interesse, dass ein Ganggefolge naheverwandter basischer Vulkangesteine diese Tiefengesteine in dem ganzen Gebiete, wo sie bis jetzt bekannt geworden sind, zu begleiten scheint.[1]

Während also die Westseite dieser Gebirgsgegend einigermassen wohl bekannt ist, ist die Ostseite dagegen in geologischer Hinsicht so gut wie unbekannt. Auf der Südseite von Louis Philippe-Land hat ANDERSSON einige Proben von Basalten gesammelt, die hier vom Inseltafelland auf das Festland selbst übertreten. Im übrigen ist diese Küste bisher nur an einer Stelle besucht worden, nämlich bei dem auf ungefähr 66° südl. Br. gelegenen Kap Borchgrevink auf der König Oscarküste. Das Gestein besteht hier aus einer eigentümlichen, möglicherweise tuffartigen Quarzporphyrbreccie, deren Bruchstücke sowohl von sauren wie basischen Gesteinen gebildet werden, und man findet an vielen Stellen eine Struktur, die an entglasten Perlit erinnert. Ob dieses Gestein eine grössere Verbreitung hat, weiss ich nicht, die fremden, vom Eis dahingeführten Blöcke, die oben auf dem Gebirgsplateau angetroffen wurden, bestanden zum grössten Teil aus sauren Porphyrgesteinen von nicht besonders jungem Aussehen; ausserdem wurden auch einige grobkristallinische, rote sauere Granite gefunden.

Durch das Studium derartiger Blöcke können wir uns auch im übrigen eine Vorstellung von dem Gebirgsuntergrund in den bisher nicht besuchten nördlichen Teilen der Gebirgskette machen, und zwar sowohl in ihrem östlichen Randgebiete wie in der inneren Zentralzone. Derartige Blöcke fanden wir in grosser Anzahl in der Nähe von unserer Winterstation, auf die Art und Weise ihres Auftretens komme ich unten zurück. Es ist natürlich nicht sicher, dass sie alle von den nächstgelegenen Teilen des Festlandes stammen, aber wahrscheinlich gilt dies von ihrer Mehrzahl. Die gesammelten Proben gehören folgenden Hauptgruppen an.

a) Körnige Tiefengesteine, vor allem Granite und Diorite. Während auf der eben beschriebenen Westseite vor allem die basischen und mittelbasischen Glieder vorherrschen, ist es charakteristisch, dass hier normale, helle oder rötliche Biotitgranite besonders gewöhnlich sind. Einige von ihnen sind gepresst und weisen nichts Ungewöhnliches auf, mehrere von den typischsten Proben aber haben ein junges,

---

[1] Von der Geologie der Joinvilleinsel und ihrer Umgebung (der Dundeeinsel) ist nichts anderes bekannt als einige von Dr. DONALD gesammelte Strandgerölle, die von GEIKIE beschrieben wurden (Proceed. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 22, 1898).

frisches Aussehen mit Charakteren, die anzeigen, dass sie in nicht allzu grosser Tiefe erstarrt sind. Direkte Übergänge zu den Andengesteinen habe ich nicht getroffen, ich halte es aber auf Grund ihrer Struktur und der Abwesenheit stärkerer Druckerscheinungen für sehr wahrscheinlich, dass sie genetisch auf die eine oder andere Weise mit ihnen zusammengehören und nicht älter als die Gebirgsfaltung sind. Gerade ihre Struktur ist oft recht interessant und eigentümlich.[1] Zu derselben Gesteinsgruppe gehört vielleicht auch ein granat- und muscovitführender Mikroklingranit, wenig gepresst und fast ohne femische Mineralien, das Gestein zeigt offenbar grosse Ähnlichkeit mit dem von QUENSEL beschriebenen Granit der Darwin Mountains im Feuerlande.[2] Die echten Andengesteine fehlen ebenfalls nicht und sind oft schön ausgebildet. Als Bruchstücke oder Einschlüsse enthalten sie oft basische Partien, meistens feinkörnige, femische Varietäten mit einer Mineralienzusammensetzung, die qualitativ von dem Hauptgestein nicht abweicht.

b) Porphyrgesteine von mehreren verschiedenartigen Typen spielen eine besonders grosse Rolle unter den Blöcken. Unter diesen bemerkt man prächtige Granitporphyre mit schriftgranitischer Grundmasse, ferner zahlreiche helle Mikrogranite von ziemlich umgewandeltem Aussehen, nicht so sehr häufig dichte Felsophyre von verschiedenem Charakter und verschiedenartiger Struktur, sowie auch einige Eutaxite oder Tuffe. Porphyrite sind weniger gewöhnlich und, soweit ich gesehen, meistens ziemlich zersetzt, und in dem von mir durchgegangenen Material habe ich merkwürdig genug keinen echten Augitporphyrit gefunden, wie auch überhaupt alle basischen Gesteinsglieder zurücktreten. Die Mehrzahl der Porphyre hat ein ziemlich altertümliches Aussehen, einige sind stark gepresst, und sie sind offenbar älter als wenigstens ein Teil der Gebirgsfaltung.

c) Gneisartige Schiefergesteine sind zwar recht gewöhnlich, meistens aber in der Form von stark gepresstem, chlorit- und biotitreichem Schiefer mit Linsen und Schlieren von Quarz oder Quarzfeldspataggregat, einer Struktur, die Injektionsmetamorphose in Verbindung mit starker Pressung anzeigt. Nachdem PELIKAN nachgewiesen hat, dass auch die Andendiorite in Gneis übergehen können, lässt sich nicht in Abrede stellen dass auch diese Gesteine von umgewandelten jüngeren Tiefengesteinen entstanden sein können. Nur in einigen Fällen habe ich eine gewöhnliche Lagerstruktur wahrgenommen, aber von echtem Gneis ohne Druckerscheinungen liegt keine Probe vor.

d) Ausser den eben genannten kommt auch eine Menge anderer Gesteinsvarietäten vor, unter diesen nicht selten schwarzer phyllitischer Schiefer, auch echter Ton-

[1] Vgl. meine zit. Arbeit, S. 240, wo eine auch hier vorkommende Strukturform beschrieben wird. Ich hoffe, dass alle diese Blöcke in nächster Zeit Gegenstand einer eingehenden Untersuchung werden.

[2] P. D. QUENSEL, Geolog.-petrogr. Stud. in der patag. Cordillera. Bull. Geol. Inst. Ups. Vol. XI, 1911, S. 63. Überhaupt ist die Ähnlichkeit dieser sauren Granite mit den in dieser Arbeit beschriebenen Gesteinen der westpatagonischen sog. Lakkolithe bemerkenswert.

schiefer, ferner dichte hälleflintartige Varietäten, Konglomerate, Porphyroide, Quarzite usw. Diese sind bis jetzt nicht näher untersucht worden.

Ein klares Bild von der Häufigkeit der verchiedenen Varietäten und damit vielleicht von ihrer Verbreitung zu bekommen, ist nicht leicht. Steinzählungen in grossem Massstab habe ich auf dem Platze nicht vorgenommen. Von einem Gebiete, wo Blöcke gewöhnlich sind, habe ich notiert, dass unter den *grossen* Blöcken Granit besonders gewöhnlich ist. Im nördlichen Teil der Seymourinsel, wo die Blöcke am zahlreichsten im ganzen Gebiete sind, sind Granite gewöhnlich, aber keineswegs vorherrschend, dasselbe gilt von Porphyren und dem gneissigen Schiefer, während Phyllit ungewöhnlich und wirklicher Gneis äusserst selten ist. Man kann wohl sagen, dass unter den etwa einigen Hundert mitgebrachten Proben Tiefengesteine (am gewöhnlichsten Diorite und vor allem sauere Granite), Ergussgesteine (meistens etwas gepresste Porphyre) und kristallinische Schiefer eine ungefähr gleich grosse Rolle spielen.

Beinahe ebenso interessant wie zu sehen, welche Gesteine sich hier vorfinden, ist es zu beobachten, welches Gestein in dem gefundenen Material fehlt. Dass Gabbrogesteine, Diabas und Augitporphyrite fehlen oder selten sind, habe ich schon erwähnt, echter Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit oder Kalkstein kommen auch nicht vor. Basaltblöcke sind natürlich nicht selten, aber ich habe sie nicht näher untersucht, da sie jedenfalls von dem an Ort und Stelle anstehenden Material wohl kaum unterschieden werden können. Dageben habe ich keine Proben gesehen, die sich auf junge Ergussgesteine anderen Typus zurückführen liessen.

2. Die Gebirgskette der Süd-Shetlandsinseln.

Die Geologie der Südshetlandsinseln ist bisher sehr wenig bekannt. Der östliche Teil, die Powellgruppe, ist nie von wissenschaftlich gebildeten Leuten besucht worden, und auch in der westlichen Gruppe ist die Hauptinselkette so gut wie unbekannt. Selber bin ich in Harmony Cove auf der Westseite der Nelsoninsel an Land gewesen, von den gesammelten Proben ist aber nur ein einziges kleines Stückchen gerettet worden. So weit ich sah, war das Gestein überall ein kaum variierender hellgrüner Porphyrit. Unter dem Mikroskop besteht dasselbe aus zahlreichen idiomorphen, zonenartig gebauten Plagioklasindividuen, der innere Kern ist gewöhnlich in eine karbonatreiche Masse umgewandelt. Ausserdem findet man grössere Kristallindividuen, die jetzt ausschliesslich aus Chlorit und Serpentin bestehen und von Hornblende (oder Augit) herstammen dürften. Von einer Grundmasse ist nicht viel zu sehen, zwischen den grösseren Individuen liegt eine Zwischenklemmungsmasse, die nun ausschliesslich aus Chlorit und Karbonat zu bestehen scheint. Ausserdem findet man zahlreiche Erzindividuen. Wie das Gestein zu klassifizieren sei, ist nicht

leicht zu sagen, man könnte vielleicht an einen Propylit denken, aber es kann ja auch ein umgewandeltes Glied einer älteren Porphyritserie bilden.[1]

ANDERSSON ist sowohl auf einer kleinen Felseninsel westlich von der Snow-Insel wie auch auf der Ostspitze der Livingstoneinsel ans Land gekommen. An beiden Orten standen dunkle Eruptivgesteine an, die jedoch, da die Proben verloren gingen, nicht näher bestimmt werden können.

Erst kürzlich war auch CHARCOT in der Admiralitatsbucht auf der Konig Georg-Insel an Land gewesen, und GOURDON hat hier einen dunkeln vulkanischen Tuff mit »Mandeln« von Quarz, Chalcedon und Zeolithen gefunden, der Beschreibung nach zu urteilen, eine junge Bildung.

Zu der Süd-Shetlandsgruppe gehören auch drei auf der Innenseite der Hauptkette gelegene, im übrigen von einander ganz unabhängige Inseln, nämlich die gänzlich unbekannte Low-Insel, die seit alters verhältnismässig wohlbekannte Deception-Insel, ein besonders schöner, nur wenig zerstörter Vulkankrater, der sich noch im Solfatarastadium befindet, und schliesslich die Bridgman-Insel, die früher immer als ein tätiger Vulkan beschrieben wurde, aber nach CHARCOT von einem zerstörten Vulkankern gebildet wird, ähnlich denen, die in der östlichen Tafel-Zone häufig vorkommen.

Die Strandgerölle auf der Nelsoninsel bestanden zum überwiegenden Teil aus lokalem Gestein, aber an Gesteinen fremden Typus, unter ihnen auch Graniten, fehlte es ebenfalls nicht. Die grosse Sammlung, die gemacht wurde, ging verloren, allerdings können ja diese relativ wenigen Blöcke aus grösserer Entfernung stammen. Wir sehen jedenfalls, dass die Süd-Shetlandsinseln in geologischer Hinsicht ganz verschieden sind von der Hauptkette der Antarktanden. Tiefengesteine und überhaupt sauere Gesteine sind nicht nachgewiesen worden, statt dessen findet man hier propylitische Porphyrite, die man in der entsprechenden Festlandszone nicht ähnlich angetroffen hat, ebensowenig wie die modernen Vulkangesteine, die hier eine grosse Rolle zu spielen scheinen.[2]

Zusammenfassung unserer Kenntnisse von der Zusammensetzung und Tektonik der Antarktanden.

Von der Tektonik der Gebirgskette wissen wir noch sehr wenig. Nur an einer Stelle, an der Hoffnungsbucht, ist bisher der Zusammenhang zwischen den Gesteinen studiert worden, ohne dass man jedoch auch hier zu sicheren Resultaten gelangt ist.

[1] Lose Strandblöcke dieses Gesteins zerfallen oft im Zusammenhang mit der Frostverwitterung in dünne Scheiben. Es ist nicht undenkbar, dass derartige zerfallene Blöcke WILLIAM SMITH veranlasst haben, das Gestein in den Strandgeröllen auf der nahegelegenen König Georg-Insel als »a bluish grey slate» zu beschreiben. (Vergl. oben S. 36.)

[2] Solche wurden zwar nicht in der Hauptgebirgskette anstehend getroffen, aber die zahlreichen Blöcke die man im Gerlachekanal gefunden hat, weisen darauf hin, dass sie vielleicht nicht gänzlich fehlen. Dass wirkliche Vulkane daselbst vorkommen sollten, ist jedoch weniger wahrscheinlich.

Mit Hülfe der Erfahrung von der südamerikanischen Gebirgskette können wir jedoch folgendes Bild vom Bau dieses Gebietes entwerfen.

Wie in Südamerika kann man die Gebirgskette in mehrere parallelle Längszonen einteilen. Die äusserste von ihnen, eine Art »Inselantarktanden», baut sich hauptsächlich aus basischen Effusivgesteinen auf. Auf sie folgt eine breite, mit Wasser gefüllte Einsenkung, die Bransfieldstrasse, wahrscheinlich, nach den Tiefenverhältnissen zu urteilen, eine Grabenversenkung; dass sich die Verschiebungen bis in späte Zeit fortgesetzt haben, deuten die Vulkangesteine auf ihrer Nordseite an. Hierauf folgt die Zentralkette der Faltungszone, die sich zum weitaus überwiegenden Teil aus Tiefengesteinen vom Andentypus aufbaut, hier und da neben metamorphischen, stark aufgerichteten, nach aussen hin fallenden Schiefergesteinen. Erst weit im Osten, in der Nähe des Antarcticsundes, ist die Zusammensetzung abwechselnder, bei der Hoffnungsbucht ist man ausserdem weiter in die Gebirgskette selbst hinein gekommen. Hier stehen auch schwach gefaltete (in der sogenannten Pyramide wahrscheinlich auch stärker aufgerichtete) Juralager an. Die Gebirgsbildung war also in dieser Epoche wenigstens nicht abgeschlossen, wahrscheinlich ist sie wohl in der Hauptsache viel jünger, aber feste Anhaltspunkte hat man in dieser Beziehung in jenem Gebiete nicht erhalten. Ebenso sind die Tiefengesteine wahrscheinlich jünger als diese Sedimentgesteine und aller Wahrscheinlichkeit nach gleichzeitig mit der Hauptfaltungsperiode. In der Regel zeigen sie auch keine Spur von mechanischer Deformation, was ja erklärlich ist, wenn man annimmt, dass sie in grösserer Tiefe erstarrt sind und Hohlräume, die im Zusammenhang mit der Faltung selbst entstanden sind, ausgefüllt haben.[1] An anderen Stellen sind sie jedoch stark gefaltet und haben Gneisstruktur angenommen. Die Faltung hat sich also auch nach ihrer Bildung kräftig fortgesetzt. Man muss auch unbedingt annehmen, dass nach dieser Zeit eine starke Erosion hier stattgefunden hat, wobei eine mächtige Sedimentmasse weggeschafft wurde. In den älteren Konglomeraten innerhalb der Kreideserie hat man keine sicheren Blöcke von Granodioriten gefunden, die damals vielleicht auch noch nicht blossgelegt waren. Möglicherweise beruht die Stärke der Erosion darauf, dass diese Gebirgskette älter ist als z. B. die Alpen. Jedenfalls ist durch sie das eigentümliche Verhältnis zu erklären, dass wir hier eine Gebirgskette haben, die sich hauptsächlich aus ungefalteten Tiefengesteinen aufbaut.

In der östlichen Gebirgszone schliesslich dürften sauere Granite die mehr basischen Diorite ersetzen, ohne jedoch eine so grosse Rolle zu spielen wie diese es in der Zentralzone tun. Statt dessen haben hier wahrscheinlich stark metamorphische gneisartige Schiefergesteine eine grosse Verbreitung, wenn auch bis jetzt noch Niemand Gelegenheit gehabt hat, sie anstehend zu sehen. Über ihr Alter weiss man

[1] Vergl. die Darstellung, die G. STEINMANN von den südamerikanischen Granodiorit-Batholithen in der Geol. Rundschau, Band I, geliefert hat.

nichts. Noch grossere Verbreitung als diese haben vielleicht die hier vorkommenden, meistens saueren Porphyre und ihre Tuffe. Wahrscheinlich sind diese wenigstens etwas älter als die meisten Gesteine der zentralen und der äussersten Gebirgskette; eine einigermassen ähnliche Serie bedeckt bei der Hoffnungsbucht die Sediment gesteine aus der Jurazeit.

Dass in dieser Gebirgskette noch besonders wichtige Untersuchungen und Entdeckungen zu machen sind, kann man keinen Augenblick bezweifeln. Zu einem Vergleich mit den auffallend ähnlichen patagonischen Kordilleren komme ich weiter unten in dieser Arbeit zurück.

3. Geologie der östlichen Tafelgebiete.

Der allgemeine geologische Bau dieses Gebietes geht bereits aus meiner Schilderung im vorhergehenden topographischen Kapitel (S. 80) hervor. Ich habe daselbst auch das Gebiet von Norden nach Süden in drei von einander getrennte Teile geteilt, welche Einteilung auch hier beibehalten werden kann, wenn sich auch beinahe alle Observationen auf das nördlichste Gebiet beziehen. In geologischer Hinsicht teilt J. G. ANDERSSON das Tafelland in drei Teile, das Gebiet der Snow Hill-Seymourinsel-Serie, das Gebiet der Rossinsel-Serie und die Cockburninsel. Ohne diese Gebiete als geographisch getrennte hervorheben zu wollen, da sie ja vielfach mit einander verwandt sind, ist es doch angebracht, diese Reihenfolge bei der geologischen Schilderung beizubehalten. Die Snow Hill-Seymourinselserie wird von flach liegenden Sedimenten aus der Kreide- und der Tertiärformation gebildet, die den Untergrund des ganzen Gebietes ausmachen; die Rossinselserie von Basalttuff und Basalt; auf der Cockburninsel liegt über diesem Gestein ein kleiner Fleck von jenem eigentümlichen Pectenkonglomerat, das von HENNIG in einer besonderen Abhandlung beschrieben worden ist. [1]

a. *Geologie der Kreide.* Ich beginne hier mit einer Beschreibung der besonderen Orte und zuerst derer auf Snow Hill, indem ich von unserer Winterstation ausgehe (vergl. Taf. 15 und 16). Wir haben hier ausgezeichnete Profile durch die Lagerserie in mehreren Bachravinen. Wenn man z. B. das sogenannte Monolittal wählt (das nördlichste, das man auf der Karte 2 von unserer Station sieht), hat man folgendes Profil hinauf nach der Basaltspitze zu durch Lager, die alle nach Osten zu flach abfallen. [2]

1. (Oben) Harter, dichter Schiefer, in unmittelbarer Nähe des Basaltes kontaktmetamorphosiert.

---

[1] Diese Arbeit, Bd. III, Lief. 10.

[2] Wie dieses Profil in einem bloss wenig nördlicher gelegenen Einschnitt aussieht, geht aus den Bildern Taf. 11 hervor. Fig. 1 zeigt die Schichten unten, Fig. 2 die oberen Lager, ganz oben mit der dunklen Gangmasse der Basaltspitze.

2. Glaukonitreicher Sandstein (ung. 15 m).

3. Schieferton mit zahlreichen aber wenig mächtigen Einlagerungen von Sandsteinschiefer (30 m).

4. Harter Tonstein mit zahlreichen harten häufig fossilienführenden Konkretionen (30 m).

5. Sandiger Schieferton, bald loser, bald härter, mit kleinen runden Konkretionen (65—75 m).

Dieses Profil ist charakteristisch für die ganze Umgebung der Station. Ungefähr dasselbe findet man in der Ravine bei der Station wieder; der Zone 4 entsprechen einige härtere Bänke mit zahlreichen, reich fossilienführenden glaukonitreichen Konkretionen, die zusammen eine ziemlich breite Terrasse, »das Anemometerplateau» bilden, das nach aussen hin durch den Basaltgang vor Unterminierung und Zerstörung geschützt ist. Zuoberst auf dem Absatz selbst liegt ein härterer Sandstein, alsdann beginnt etwa 130 m ü. d. M. das gleichmässige obere Plateau.

In direkter Fortsetzung jenes Terrassenniveaus und ungefähr dieselbe Höhe wie dieses erreichend (etwa 70—80 m) liegt, nur 200 m entfernt, jenseits der Stationsschlucht eine isolierte Anhöhe, die ich den Muschelberg zu nennen pflegte. Am Fusse findet man dasselbe lose, sandige Gestein mit härteren Einlagerungen, oben nach dem Gipfel zu liegen einige grössere, harte, unregelmässig linsenförmige, wahrscheinlich kalkreiche Partien, die von grossen weissen Schalen der Muschel *Thyasira Townsendi* ganz durchsetzt sind. Leider lässt sich nicht direkt nachweisen, wie sich diese interessante Lokalität zu dem Fossilienvorkommnis auf der Anemometerterrasse verhält, und ob sie mit ihm zusammenhängt; es ist überhaupt für das ganze Gebiet charakteristisch, dass man keine weit ausgedehnten, leicht erkennbaren Leitschichten antrifft, und in der Talschlucht zwischen den beiden erwähnten Vorkommnissen sieht man an mehreren Stellen in der Lagerserie kleinere Diskordanzen. Es liegt aber kein Anlass vor, hier eine grössere Verwerfung anzunehmen, und ich bin am ehesten der Ansicht, dass die Thyasirabank um ein Geringes höher liegt als der wichtige Fossilienhorizont bei der Station.

In den Steilabstürzen, welche die Insel auf allen Seiten begrenzen, hat man genügend Gelegenheit zu weiterem Studium der Lagerserie. Sie ist indessen überall einförmig, an einer Stelle ist eine Einlagerung von härterem Material, mächtiger und hervortretender als sonst, und hier erhebt sich die imposante, wild zerrissene Wand, die wir die »Ekelöf-Felsen» (s. Fig. im Kapitel über die tätigen Kräfte) genannt haben. Überall kann man konstatieren, dass das Gestein auf der Insel besonders fossilienarm ist. Versteinerungen trifft man, wenn man von der Thyasirabank absieht, beinahe ausschliesslich in harten konkretionären Kuchen oder Kugeln [1], die an ein-

[1] Eine Ausnahme bildet ein kleiner Annelid, *Tubulostium fallax*, der überall gewöhnlich ist. In gewöhnlichem Sandstein trifft man auch mehrfach Stacheln von Seeigeln.

zelnen Stellen in reicher Menge Einlagerungen im Gestein bilden und da gerade durch ihre Härte auch in der Topographie hervortreten. Die Oberfläche der Insel bildet ein etwas wellenförmiges Plateau, das von einer Reihe von Tälern durchschnitten und von einigen Basalthügeln beherrscht wird. Im allgemeinen hat man keine Gelegenheit, den festen Gebirgsgrund zu studieren, an einigen Stellen liegen indessen zahlreiche Konkretionen mit Versteinerungen auf dem Boden, ohne dass man direkt ihr gegenseitiges Altersverhältnis feststellen kann. Ein Vorkommnis in der Nähe der Basaltspitze (Lok. 3 ANDERSSON) dürfte etwas höher als das Anemometerniveau liegen, ein anderes weiter auf der Insel drinnen (Lok. 5) liegt etwas niedriger und könnte letzterem entsprechen.



Fig. 29. *Kreidesandstein mit grossen Konkretionen auf der Snow Hill-Insel.* Phot. BODMAN.

Nur an einer Stelle, in dem schneefreien nördlichen Teil der Insel, und zwar an dem Randtale selbst im SO. trifft man Versteinerungen unter etwas anderen Verhältnissen (Lok. 4 ANDERSSON). In losem, sandigem Gestein, so wie es auf der Seymourinsel eine grosse Rolle spielt, findet man, wenn auch nicht gerade reichlich, eine Reihe gut erhaltener Versteinerungen und darunter Formen, die, vielleicht weil sie sonst nicht erhalten sind, man sonst auf der Snow Hill-Insel nicht trifft, wohl aber in petrographisch ähnlichen Schichten auf der Seymourinsel (z. B. *Turritella Ekelofi*).

In einem besonderen Niveau liegen hier einige von den grössten Konkretionen, die ich gesehen habe, runde Ballen bis zu 1 m Durchschnitt (Fig. 29). Das Gestein liegt beinahe horizontal, seine Hauptmasse unterscheidet sich nur wenig von dem, das sonst auf der Insel gewöhnlich ist. Stratigraphische Beobachtungen, die andeuten könnten, dass diese Bildungen, wie man erwarten würde, jünger sind als die sonst auf der Insel vorkommenden, liegen nicht vor, und ich will überhaupt betonen, dass so wie die stratigraphischen Verhältnisse hier sind, es für mich unmöglich war, einen Versuch zur Unterscheidung verschiedener paläontologischer Horizonte zu machen, ich musste mich damit begnügen, beim Sammeln die verschiedenen Orte, teilweise nach petrographischen Gesichtspunkten, auseinanderzuhalten.

Der südliche Teil der Snow Hill-Insel ist von einer mächtigen Eismasse bedeckt, aus der nur an einigen wenigen Stellen Nunataks hervorragen. Der nördlichste von diesen liegt nur etwa 1 500 m vom Eisrand entfernt, er besteht aus einem grauen, ziemlich harten, absolut sterilen Sandstein. Das nächste Nunatakgebiet liegt beinahe eine Meile südlicher. Ich habe es nur ein Mal einige Stunden lang besucht, es liegt ziemlich schwer zugänglich, ist auf drei Seiten von überhängenden Eismauern umgeben, hat aber eine ziemlich grosse Ausdehnung mit Tälern und Hügeln, von denen einige besondere Nunataks bilden. Das Gestein erinnert an den etwas sandigen Schieferton des Stationsgebietes mit zahlreichen Kalkkonkretionen, die besonders reich sind an gut erhaltenen Versteinerungen, die man hier auch im Gestein selbst findet, was vielleicht daher kommt, dass dieses hier kalkreicher ist als sonst.

Im Norden wird die Snow Hill-Insel durch einen kaum mehr als einen Kilometer breiten Sund von der Seymourinsel getrennt. Der südliche und besonders der südwestliche Teil dieser Insel ist niedrig und baut sich aus demselben fossilienarmen, sandigen Schieferton auf wie der entsprechende Strand der Snow Hill-Insel. An einer Stelle fand sich in stark diskordanter Lage eine glaukonitische, härtere Schicht. Weiter nach Osten zu trifft man wie auf der Snow Hill-Insel vereinzelte Vorkommnisse mit versteinerungsführenden Konkretionen, die aber hier noch weniger hervortreten als dort, und erst ungefähr 5 km von der Südspitze entfernt, wenn man sich einem kleinen Tal nähert, das ich das Apriltal nannte, beginnen die Fossilien häufiger zu werden, in Wirklichkeit allgemeiner und abwechselnder als irgendwo auf der Snow Hill-Insel. Hier und da findet man auf Hügeln in grossen Massen Ammoniten, Schalen einer Auster, jenes sonderbare, lange Zeit unerklärliche Fossil, das, wie es sich zeigte, Wirbelknochen eines Fisches (*Ptychodes* sp.) bildet, u. a. m. Beim Apriltal selbst trifft man in grosser Verbreitung einen lockern Sand mit sehr gut erhaltenen fossilen Kalkschalen, *Turitella Ekelöfi*, *Trigonia antarctica* u. a. (Lok. 8 ANDERSSON). Die Schichtenlage ist hier flach, weiter im Norden ist das Fallen stärker, 10—15°, nach NE oder ENE. Das Gestein ist daselbst längs der Ostküste wieder

härter und, wie oft sonst, gleichzeitig fossilienärmer.[1] Kleine Verschiebungen im Gestein kommen hier wie auf der Snow Hill-Insel vor, aber grössere Verwerfungen habe ich nie gesehen. Dass die Lager hier also jünger sind als die vorigen, ist ja klar, ich habe jedoch einzelne Ammoniten gefunden bis beinahe zu der markierten Landzunge auf der Südseite der Pinguinenbucht, wo die Pinguinenkolonie liegt. Ebenso stehen an der Westküste die Kreidelager nachweisbar bis zum Kap Bodman an. Im Lande drinnen dagegen traf man einige Fossilienvorkommnisse, die von grossen Schalen von *Lahillia Luisa* charakterisiert werden, aber ohne Ammoniten. Aus letzterem Grunde nahmen ANDERSSON und ich an, dass die Grenze nach dem Tertiären südlich von diesem Gebiet, von dessen Stratigraphie nichts bekannt ist, gezogen werden müsse. Dies ist aber, wie WILCKENS bei der Untersuchung der Fossilien gezeigt hat, nicht richtig, die Grenze muss zwischen dem südlichen Teil der Pinguinenbucht und den Pflanzenfossilienvorkommnissen südlich des grossen Quertales liegen. Ich habe hier zwar keine grössere Diskordanz wahrgenommen, das Gestein besteht jedoch hier eine Strecke weit in den Uferfelsen aus einer typischen Strandablagerung, die die Unterlage der pflanzenführenden Formation bildet und durch starke Unregelmässigkeiten mit Kreuzschichtung sowie konglomeratartige Bänke mit Fragmenten von Muschelschalen charakterisiert wird. Ich nehme an, dass dieses die ältesten sichtbaren Tertiärlager sind, die bei einer Transgression auf das aus Kreidelagern aufgebaute Land entstanden sind (vergl. weiter unten).

Auch an einigen anderen Stellen, am Admiralitätssund und in seiner Nähe, hat man ganz entsprechende Kreideablagerungen angetroffen. Der untere Teil der Cockburninsel baut sich aus solchen auf, die geologischen Verhältnisse hier hat ANDERSSON eingehend beschrieben.[2] Viel weiter nach Norden auf der Rossinsel selbst liegt das Vorgebirge Näsudden am Eingang zum Sidney Herbertsund, auch hier steht Kreide an, aber Sammlungen haben wir von hier so gut wie gar keine mitnehmen können. Eine ausgedehnte, über 200 m mächtige Serie von Kreideablagerungen hat man auch am Kap Hamilton auf der Nordwestseite des Admiralitätssundes. Die Ablagerung besteht hier in ihrer ganzen Mächtigkeit aus losem Schieferton ohne härtere Einlagerungen mit Ausnahme von mehr vereinzelten Konkretionen, die jedoch in der Regel nicht fossilienführend sind, sondern im Kern von strahlenförmigen Rissen durchsetzt sind, die mit Kalk oder Schwefelkies (oder Markasit) gefüllt sind. Auch im übrigen ist die ganze Serie äusserst fossilienarm, und wenn man von *Tubulostium fallax* absieht, gelang es mir bloss einige wenige bestimmbare Formen zu finden, eine Schnecke, *Nacella ovata*, und eine Varietät von *Kossmaticeras Bhavani*. Über

[1] In diesen nördlichen, im übrigen fossilienarmen Kreideablagerungen wurden, wenn auch zum grossen Teil in losen Stücken, die allermeisten Stücke versteinerten Holzes gefunden, die von GOTHAN in Bd. III Lief. 8 dieser Arbeit beschrieben wurden.

[2] Ausser in seiner oben zit. Arbeit auch in einem Nachtrag zu BUCKMAN's Beschreibung der fossilen Brachiopoden der Expedition, diese Arbeit, Bd. III Lief. 7.

dem Ganzen lagert eine mächtige Tuffmasse in lotrechter Mauer (vergl. Fig. 32). Unmittelbar unter diesem Tuff liegt eine besonders merkwürdige, ungeschichtete, moränenähnliche Masse mit grossen fremden Blöcken; hierauf komme ich unten bei Beschreibung des Tuffes zurück.

Das sind die fossilienführenden Kreideablagerungen, die man hier kennt. Zur Beurteilung ihres Alters stehen ausführliche Beschreibungen ihrer Fauna, vor allem der Mollusken von KILIAN und REBOUL (die Ammoniten) und von WILCKENS (Bivalven und Gastropoden) zur Verfügung. Hierbei ergibt es sich als wahrscheinlich, dass die Ablagerungen auf der Cockburninsel und der Rossinsel ungefähr gleichzeitig mit den besser untersuchten auf der Snow Hill- und der Seymourinsel sind. Auch diese weisen keine grossen Altersdifferenzen auf, sie gehören der oberen Kreide, im allgemeinen dem Senon an. Bei näherer Bestimmung des Alters besteht jedoch der Unterschied, dass, während WILCKENS die ganze Serie als faunistisch ungefähr gleichzeitig, als Obersenon, betrachtet, KILIAN es für wahrscheinlich hält, dass die Ablagerungen sich innerhalb viel längerer Zeit abgesetzt haben und bei der Station *teilweise* zum Cenoman gehören, während das Übrige Senon sei, jedoch so, dass es diese ganze Periode vom Santonien bis zum Maestrichtien umfasst. Hierbei schliesst er sich einer von ANDERSSON und mir am Platze angewandten Feldeinteilung an, die ANDERSSON in seiner oft erwähnten Arbeit in der Weise zitiert hat, dass er drei Abteilungen unterscheidet: die Ablagerungen des Nunatakgebietes (Cenoman), die Snow Hill-Serie (Santonien) und die ältere Seymour-Serie (Obersenon).

Diese Frage ist so wichtig, dass ich bei derselben etwas verweilen zu müssen glaube. Alle stratigraphischen Beobachtungen sprechen dafür, dass die Lager im ganzen jünger sind, je weiter man nach Norden kommt. Schon Nicht-Fachleuten fallen beim Sammeln eine Reihe von Eigentümlichkeiten besonders hinsichtlich der Häufigkeit der verschiedenen Formen auf, die zusammen mit petrographischen Eigenschaften bewirkten, dass man die Snow Hill-Lager und die Seymourlager unbedingt auseinander halten musste. Wo jedoch paläontologische Gründe dafür sprechen, dass die Fauna einheitlich ist, halte ich es für sicher, dass rein stratigraphische Gründe nicht dagegen angeführt, sondern die Variationen der Fauna gerade durch die petrographischen Verschiedenheiten erklärt werden können; ich habe sogar den Eindruck, dass da, wo das Gesteinsmaterial ein gleichartiges war, auch die Fauna gewöhnlich ähnlich war.

Bivalven und Gastropoden sprechen nun, wie WILCKENS hervorgehoben hat, dafür, dass die Fauna *ungefähr* gleichzeitig ist. Es handelt sich nun darum nachzusehen, inwiefern die Ammoniten wirklich mit Bestimmtheit das Gegenteil beweisen zu können scheinen.

Was das Nunatakgebiet betrifft, so glauben KILIAN und REBOUL, dass hier Arten sowohl von Cenoman wie von Untersenon vorkommen. Ersteres würde von *Koss-*

maticeras Loganianum, Kossm. Skidegatense und *Desmoceras Loryi* charakterisiert sein, von denen letzterer auch auf der Terrasse oberhalb der Station gefunden wurde. Nun muss man betonen, dass an letzterem Platze ganz bestimmt weder Cenoman noch sonst welche älteren Lager anstehen, und da fremde Blocke im übrigen vollständig fehlen, ist es weniger wahrscheinlich, dass diese Versteinerungen von anderswoher stammen sollten. Im Nunatakgebiet wurden die meisten Fossilien, verwittert oder in losen Konkretionen, die ich jedoch für lokale hielt, an einem kleinen Platz am Fusse eines Hugels gesammelt. Hier liesse sich jedoch leicht eine Vermischung annehmen, aber dann ist es wider Erwarten, dass die Mehrzahl der Fossilien (unter ihnen die vier von WILCKENS untersuchten Formen) der jungeren Abteilung angehoren sollen. Freilich, wenn es aus faunistischen Gründen unmöglich ist anzunehmen, dass die genannten Formen älteren Typus hier bis zum Obersenon fortgelebt haben, so muss man wohl zu der Ansicht kommen, dass sie von Lagern stammen, die vom Eise des Snow Hill bedeckt sind, und in losen Stücken an die Plätze transportiert wurden, wo sie gesammelt wurden.

Was das Verhältnis zwischen den Snow Hill- und den Seymourlagern betrifft, so halte ich es jetzt, ohne näher auf die paläontologischen Gründe eingehen zu wollen, für ziemlich wahrscheinlich, dass WILCKENS Recht hat, wenn er betont, dass auch betreffs des Ammonitenmaterials die Ähnlichkeiten so viel grösser sind als die Abweichungen, dass man lieber, als an einer Teilung festzuhalten, eine ungefähre Gleichzeitigkeit annehmen will. Augenblicklich dürfte also die Annahme die grösste Wahrscheinlichkeit für sich haben, dass an allen den Stellen, wo ich Fossilien gesammelt habe, die Fauna Obersenon ist.[1] Um zu entscheiden, ob auch ältere Lager vorkommen, von denen die sehr wenigen Exemplare älteren Typus stammen könnten, ist es nötig, die südlichen Nunatakgebiete der Snow Hill-Insel näher zu untersuchen.

b. *Ablagerungen unsicheren Alters im nordwestlichen Teil der Rossinsel.*

An zwei Stellen fand ich im Kronprinz Gustav-Kanal in der Nähe der nordwestlichen Ecke der Rossinsel unter dem Rossinseltuff sedimentäre Lager, und zwar teils bei der sogenannten Obeliskenlandzunge, teils am Kap Lagrelius. An ersterem Platze liegt unter einer Tuffmasse, die in phantastische, senkrechte Partien auserodiert ist, ein loser, gelblich-grauer Sandstein mit verkohlten, schlecht erhaltenen Pflanzenresten.[2] Er ist verschieden von all dem, was ich sonst gesehen habe, und man ist durchaus nicht sicher, dass er dem Kreidesystem angehört. Am Kap Lagrelius, unge-

---

[1] In einer so mächtigen Serie muss man ja einen bedeutenden Altersunterschied im Verein mit Veränderungen in der Fauna zwischen den ältesten und jüngsten Lagern annehmen. Als lokale Unterabteilungen dürfte man daher die vier Gruppen beibehalten können: Lager des Nunatakgebietes, Snow Hill-Serie, Seymourinsel-Serie und die oberste Schicht mit *Lahillia Luisa*, aber ohne Ammoniten. (Vergl. oben S. 99.)

[2] Leider sind, nach Angabe von A. G. NATHORST, die von dieser Stelle mitgebrachten Versteinerungen nicht bestimmbar.

fähr 20 km weiter nach Norden, hat man ein interessantes Profil (vergl. Fig. 26 auf Seite 85). Unten liegt ein Konglomerat mit Geröllen von wechselnder Grösse, bis zu einem Durchschnitt von über 1 m, teils metamorphische Sedimente, vor allem graue, dichte Quarzite, Gneisschiefer usw., teils Porphyrgesteine. Ob Granite vorkommen, konnte ich nicht sicher feststellen, sie sind aber in diesem Fall selten; vulkanische Rollsteine fand ich nicht. Über diesem Konglomerat sah man an einer Stelle einen Sandstein ohne Versteinerungen, und dann folgt der gewöhnliche, mächtige Rossinseltuff.

c. *Die Tertiärablagerungen der Seymour- und der Cockburninsel.*

Die Seymourinsel wird in ihrem nördlichen Teil in ihrer ganzen Breite von einem tiefen Tal durchsetzt, das beinahe bis zum Meeresniveau herabgeht. Der nördliche Teil der Insel besteht, so weit man weiss, ausschliesslich aus horizontal liegenden, ziemlich fossilienreichen Sandsteinen und Konglomeraten, die zur tertiären Formation gehören.[1] WILCKENS, der die Bivalven und Gastropoden beschrieben hat, fand unter 25 Formen 15, die man auch im Tertiär Patagoniens trifft, darunter 13 (oder wenigstens 11) in der »patagonischen Molasse», nur ausnahmsweise zwar in ganz denselben Arten, aber doch in besonders naheverwandten, vikariierenden. Die patagonische Molasse entspricht nach WILCKENS' Ansicht dem oberen Oligocän oder unteren Miocän, und dies dürfte also auch das Alter für die antarktischen Tertiärschichten sein.

Zwischen der Bildung dieser Ablagerungen und der obersenonen Kreideablagerungen liegt also ein bedeutender Hiatus. Keine Art ist für diese beiden Zeitabschnitte identisch oder auch nur besonders nahe verwandt. Eine in der Natur scharf hervortretende Grenze zwischen diesen beiden Formationsserien existiert nicht; unsere ersten kartographischen Darstellungen dieser Grenze sind daher, wie oben erwähnt, etwas unrichtig. Nachdem die Fossilien nun beschrieben sind, kann ihre Lage ziemlich scharf festgelegt werden. Am Strand der Pinguinenbucht, nur einige Hundert Meter südlich von den pflanzenführenden Lagern, sammelte ich in sonst fossilienarmen Schichten die für die gesamte Kreideserie charakteristische Muschel *Pinna Anderssoni*.[2] Gleich darauf trifft man ein kleines Tal und darauf das Profil, das hier unten wiedergegeben ist. Besonders die untersten Lager gehören zu einer typischen Strandbildung mit schöner Kreuzschichtung; dann folgen tonige Sandsteinslager mit undeutlichen Pflanzenresten und einigen kleinen Konglomeraträndern, die von Geröllen und zerbrochenen Muschelschalen gebildet sind; obwohl nur einige von diesen Arten mit Sicherheit bestimmt werden konnten (*Venus Newtoni* und *Bulla glacialis*), glaubt

[1] Aus diesem Gebiet hatte C. A. LARSEN schon 1892—93 einige wenige Versteinerungen mitgenommen, die von SHARMAN und NEWTON als ältere tertiäre beschrieben worden sind. (Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. 39 (1894) und Proc. Roy. Soc. Edinb. 21 (1897—98).

[2] Diese Muschel findet man auch u. a. bei der Winterstation auf Snow Hill, und man trifft sie also sowohl in den ältesten (ausser dem Nunatakgebiete) wie in den allerjüngsten Kreideschichten des Gebietes an. Dies spricht irgendwie für die Einheitlichkeit dieser Serie.

doch WILCKENS, dass in der Fauna kein Unterschied gegenüber der in den übrigen Tertiärschichten vorliegt. Am Abhang nach dem Quertal zu findet man ferner in unmittelbarem Anschluss an dieses Profil die ziemlich mächtige Ablagerung, wo die von DUSÉN beschriebenen [1] Pflanzenversteinerungen gesammelt wurden. Diese Ablagerung kann man als tuffogene Grauwacke bezeichnen; sie enthält zahlreiche Fragmente basischer vulkanischer Oberflächegesteine, unter ihnen Splitter von braunem Glas. Dann folgt das obenerwähnte grosse Quertal, das wahrscheinlich keine geologische Grenze markiert und darauf die übrige, mindestens 150 m mächtige Schichtserie. In ihr fand ich schon im Dezember 1902 die Ablagerung, wo ANDERSSON und ich die später von WIMAN beschriebenen [2] Vertebratenreste gesammelt haben. Dem kurzen Bericht über die Geologie des Gebietes, der in der Arbeit des letzteren von J. G. ANDERSSON geliefert wurde, habe ich hier nichts hinzuzufügen.

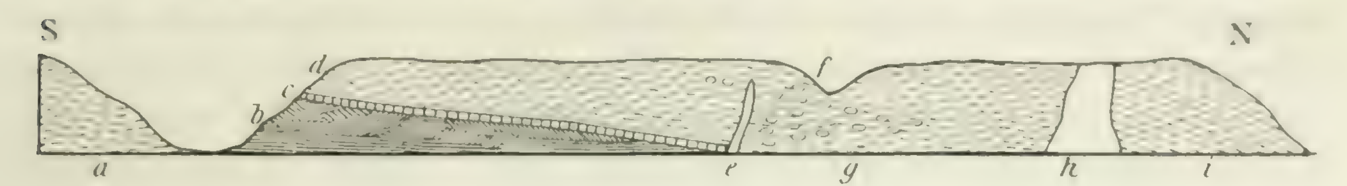


Fig. 30. *Profil (etwas schematisiert) durch die Uferfelsen an der Pinguinenbucht, S vom Quertal.*

a Sandstein, vielleicht cretaceisch, *b* Sand und Sandstein mit Kreuzschichtung, *c* konkretionäre Bank *d* Sandstein, undeutlich geschichtet, *e* konglomeratischer Gang; bei *f* eine Einlagerung von Konglomerat mit Tertiärmollusken, *g* Tonsandstein, ab und zu mit reichlichen Konkretionen, *h* Talusbildung, *i* Grauwackensandstein und Tonschiefer mit schlecht erhaltenen Pflanzenresten.

Am interessantesten unter den in den Tertiärschichten der Seymourinsel gesammelten Versteinerungen sind vielleicht die oben erwähnten Pflanzenfossilien. In den mitgebrachten Sammlungen konnte DUSÉN etwa 70, wenn auch nur teilweise bestimmbare Arten unterscheiden. So weit man sehen kann, sind diese mit Formen verwandt, die jetzt in Südamerika leben, aber gleichzeitig weist die Flora einen eigentümlichen Vermischungscharakter auf, indem einige Arten sich Formen nähern, die jetzt in subtropischen Gebieten leben, während andere sich an solche anschliessen, die im südlichsten, gemässigten Südamerika leben und ebenso auch an Arten, die DUSÉN und ich 1895 im Tertiärlager des Feuerlands gesammelt haben, welch letztere nach STEINMANN und WILCKENS [3] ebenso wie die antarktischen Bildungen der patagonischen Molasse angehören.

Gerade weil man die Blattreste in einer marinen Ablagerung findet und sie ausserdem ziemlich fragmentarisch sind, ist es, wie schon NATHORST bei seiner preliminären Beschreibung des Materials hervorgehoben hat, nicht undenkbar, dass sie

---

[1] Diese Arbeit, Bd. III Lief. 3.

[2] Diese Arbeit, Bd. III Lief. 1.

[3] G. STEINMANN und O. WILCKENS: Kreide- und Tertiärfossilien aus den Magellansländern. Ark. f. Zoologi, K. Svenska Vet.-Akad., Bd. 4, n:o 6 (1908).

aus ziemlich entfernten Gegenden herstammen könnten, und eine solche Auffassung könnte irgendwie in dem erwähnten Mischcharakter der Flora Stütze finden. Ich glaube jedoch nicht, dass dieselbe hier zutrifft, und DUSÉN hat diese Erklärung auch entschieden verworfen. Einerseits müssten sich in diesem Fall die südlichen, gemässigten Arten in grosser Majorität befinden, was aber keineswegs der Fall ist. Selbst wenn man nur die Formen berücksichtigt, die sich direkt mit südamerikanischen Arten vergleichen lassen, so sind die subtropischen Formen ebenso zahlreich wie die gemässigten, und DUSÉN ist hinsichtlich des Charakters der gesamten Flora sogar der Ansicht, dass auf etwa 50 von den ersteren nur ungefähr 20 der letzteren kommen. Andererseits findet man die Pflanzen in einer ausgeprägten Strandablagerung, und es gibt, so weit ich weiss, kein Beispiel dafür, dass Blattreste, vor allem eine so artenreiche und auch verhältnismässig nicht schlecht erhaltene Flora, die aus einer grösseren Entfernung stammen, welche einem ganz andern pflanzengeographischen Gebiet entspricht, jemals in einer solchen Bildung getroffen wurden. Ein Transport von z. B. tausend Kilometern längs eines Strandes muss wohl für ausgeschlossen gehalten werden, ein Transport über ein tiefes Meer mit langsamen Bodenströmungen müsste sehr lange Zeit beanspruchen, und man kann sich nicht gut vorstellen, dass zum Teil dünne Blätter, die einen solchen Transport durchgemacht haben, noch so widerstandsfähig sein sollten, dass sie in ganzem oder fast ganzem Zustand auf einen offenen Strand geworfen werden könnten.

DUSÉN hat deshalb die Vermutung ausgesprochen, dass die Blätter aus ein und demselben nahe gelegenen Lande stammen könnten, die gemässigten Formen jedoch von Pflanzen, die einer Gebirgsflora angehören. Das Strandklima wäre also hier fast rein subtropisch gewesen, und jedenfalls wärmer als auf dem Feuerland, zur Zeit, wo die ebenerwähnten teilweise identischen Formen am dortigen Ufer lebten, was jedoch mit der von WILCKENS nachgewiesenen Gleichzeitigkeit dieser Bildungen einigermassen in Widerspruch steht. Im übrigen ist diese Annahme an und für sich nicht unmöglich; was jetzt Snow Hill-Insel und südliche Seymourinsel ist, war wahrscheinlich damals ein niedriges Land, an dessen Ufer sich die pflanzenführenden Ablagerungen gebildet haben, und in einer Entfernung von etwa 100 km erhob sich schon damals die Gebirgskette der Antarktanden, sicherlich in noch bedeutenderer Höhe als jetzt. Gerade diese Entfernung von der Gebirgskette lässt es jedoch kaum glaublich erscheinen, dass eine so arten- und individuenreiche Blattflora gemässigter Formen in einigermassen gut erhaltenem Zustand in so kurzer Zeit — der erwähnte Tuffcharakter spricht dafür, dass die Ablagerung wohl nicht lange Zeit zu ihrer Bildung gebraucht hat — von dort ins Meer hinaus geführt werden konnte. Es ist nicht absolut unmöglich, dass eine hohe vulkanische Insel in noch grösserer Nähe existiert haben könnte, aber es ist kaum wahrscheinlich. Ich möchte deshalb eher die Vermutung aussprechen, dass diese Pflanzen zusammen auf einem einigermassen begrenzten Gebiet gelebt haben,

das jedoch gerade in klimatischer und pflanzengeographischer Beziehung einen Übergangscharakter hatte, ähnlich dem, den man noch in der Umgebung der südlichen Kordilleren Südamerikas trifft: auf der einen Seite Pflanzen, die in einem feuchten Klima mit äusserst milden Wintern leben und deshalb einen beinahe subtropischen Charakter haben, auf der andern Seite solche, die verhältnismässig kalte Winter und ein trockenes, stürmisches Klima ertragen müssen. Es ist jedoch Sache der Botaniker zu entscheiden, ob es denkbar ist, dass die tertiäre Flora, um die es sich hier handelt, einer auf diese Weise entstandenen Vermischung entspricht.[1]

Auch auf der Cockburninsel, 4 bis 5 km vom nächsten, aus Tertiärschichten sich aufbauenden Teil der Seymourinsel, hat J. G. ANDERSSON fossilienführendes Tertiär unter eigentümlichen Verhältnissen gefunden, nämlich als kleine Partie glaukonitreichen Sandes mitten in den Kreideschichten, welche die Hauptmasse des unteren Teils der Insel bilden. Das Vorkommnis hat er in einem Anhang zu BUCKMAN's Beschreibung der tertiären Brachiopoden[2] etwas näher beschrieben. Dazu will ich nur erwähnen, dass der durchsetzende Basaltgang schmal, kaum meterbreit ist und sehr unregelmässig verläuft, häufig den Schichtenflächen folgend, häufig steil ein Stück von der Lagerserie durchkreuzend. Die Tertiärlager wurden auf seiner *unteren* Seite gefunden und lagen anscheinend ungestört, auf seiner *oberen* Seite dagegen treten starke Störungen hervor und das Gestein ist teilweise als echte Sandsteinsbreccie ausgebildet. Dass hier eine Verwerfung vorliegt, bezweifle ich nicht, nur ist ihre Mechanik vorläufig schwer zu erklären. Das ungefähre Alter der Tertiärlager lässt sich nun unschwer feststellen. BUCKMAN zeigt, dass die 14 Brachiopodenarten, die hier gefunden wurden, ein spätoligocänes oder vielmehr miocänes Alter angeben und eine Übereinstimmung mit Formen in der patagonischen Molasse aufweisen. WILCKENS hat nachgewiesen, dass die Fauna in den Tertiärschichten der Seymourinsel zur patagonischen Molasse gehört, und die Annahme scheint daher nahe zu liegen — was ja auch an und für sich wahrscheinlich ist —, dass das Tertiär auf beiden Inseln ungefähr gleichzeitig ist.

Der Charakter der Fauna ist jedoch sehr verschieden, und die 6 Arten von Brachiopoden, die man, und zwar sogar ziemlich zahlreich, auf der Seymourinsel gefunden hat, sind mit keiner der Arten von der Cockburninsel identisch, es sind nicht einmal dieselben Gattungen vertreten. Aus faunistischen, aber auch aus stratigraphischen Gründen, welch letztere jedoch wohl auf einem Missverständnis der Verhältnisse beruhen, glaubt BUCKMAN, dass die Lager auf der Cockburninsel älter seien

[1] WILCKENS hebt hervor (diese Arbeit Bd. III, L. 13, S. 40), dass der Charakter der tertiären Molluskenfauna für ein ziemlich warmes oder jedenfalls nicht kaltes Klima spricht. Dasselbe wird auch in ebenso bestimmter Form von BUCKMAN ausgesprochen (a. a. O. S. 34).

[2] Diese Arbeit, Bd. III, Lief. 7.

als die andern. Stratigraphisch ist dies jedoch sehr unwahrscheinlich. Wir haben gesehen, dass die tertiären Bodenschichten auf der Seymourinsel aus dem pflanzenführenden Tuffsediment bestehen, das beinahe in Meeresniveau liegt. Es ist kaum glaublich, dass die Meerestransgression schon früher das hohe Niveau auf der Cockburninsel erreicht hat, wo die erwähnte Schicht ursprünglich abgesetzt wurde; die Kreidelager erreichen ja auf der Cockburninsel eine grössere Meereshöhe als überhaupt die Sedimentgesteine in irgend einem Teil des Gebietes. Stratigraphisch würde man viel eher glauben, dass die Cockburnfauna jünger sei als die Ablagerungen der Seymourinsel, und jedenfalls halte ich es für das Wahrscheinlichste, dass sie etwas, wenn auch vielleicht unbedeutend, jünger ist als die Tertiärschichten bei den sogenannten Vertebratenhügeln (Lok. 11 ANDERSSON), wo die meisten Brachiopoden auf der Seymourinsel gesammelt wurden. Auch die Fauna dürfte nichts dagegen beweisen können. BUCKMAN selbst betont, dass man aus den Seymourbrachiopoden keine grossen Schlüsse hinsichtlich ihres Alters ziehen könne; das einzige, was man hervorheben könne, wäre, dass ihr Charakter jugendlich sei, und dass sie nicht älter als die patagonische Molasse sein können, was ja aber auch sonst ganz ausgeschlossen ist. WILCKENS, dem die Gastropoden und Bivalven überlassen worden sind, teilt mir in gefälligster Weise mit, dass, soweit er nach flüchtiger Durchmusterung des schlecht erhaltenen Materials urteilen könne, unter 10 einigermassen bestimmbaren Formen 6 seien, die zu Gattungen gehören, die auf der Seymourinsel nicht gefunden worden sind; zwei sind dort als Gattungen vertreten und zwei (eine *Natica* cfr *subtenuis* und eine *Turritella* cfr *exigua*) könnten möglicherweise mit Formen der Seymourinsel identisch sein. Gerade dieser völlig abweichende Charakter der beiden Tertiärfaunen, vertreten durch im grossen ganzen verschiedene Gattungen und mit abweichender Ablagerungsweise und petrographischer Gesteinsausbildung, können meiner Ansicht nach dafür sprechen, dass in der Hauptsache nur verschiedene Faziesbildungen vorliegen, die Cockburnfauna hätte unter eigenartigen Naturverhältnissen gelebt und wäre vielleicht etwas jünger als die andere, ohne dass bis jetzt mit Rücksicht auf ihr Alter eine nähere Einteilung der Tertiärvorkommnisse des Gebietes möglich wäre.

d. *Die vulkanischen Gesteine des Rossinselgebietes.*

Die oben beschriebenen sedimentären Gesteine werden zum allergrössten Teil in diesem Gebiete von einer mächtigen Serie groben Palagonittuffs bedeckt. Dieser Tuff ist bereits unter dem Namen Rossinsel-Formation von J. G. ANDERSSON geschildert worden, und da sowohl der Tuff wie auch die übrigen jungvulkanischen Gesteine dieses Gebietes in nächster Zeit unter Vergleichung mit dem Material von den Süd-Sandwichsinseln und von Südamerika petrographisch werden beschrieben werden, will ich sie hier nur kurz erwähnen. Es ist wahrscheinlich, dass alle oder fast alle Tuffgesteine einem mächtigen Stratovulkan angehören, der in dem gegen 2 000 m

hohen Haddingtonberge[1] kulminiert, und der erst später durch Erosion in eine Reihe von Inseln aufgelöst wurde. Fast überall in dem zentralen Gebiet besteht das Gestein aus grobem, rotbraunem, undeutlich geschichtetem Tuff mit Blocken von Basalt in allen Grössen, die oft wie typische, vulkanische Bomben entwickelt sind. Interessant waren auch oft faustgrosse Stücke von reinem Olivinfels, die mehrfach angetroffen wurden. Einlagerungen in Form von mehr oder weniger mächtigen Basaltdecken fehlen nicht vollständig, spielen aber keine grosse Rolle.[2] Das einzige Gebiet, wo die Tuffdecke jetzt wenigstens fehlt, ist die Seymour- und die Snow Hill Insel; hier trifft man jedoch statt dessen basaltische Gänge. Im äussersten NE, etwas jenseits des Rossinselgebietes, liegt die Pauletinsel, die ein echter, allerdings ziemlich zerstörter Vulkankrater ist.

Die sedimentäre Unterlage der Tuff-Formation tritt zwar an einer Menge Stellen in der Umgebung der Rossinsel zu Tage, aber nur in der Umgebung des Admiralitätssundes erreicht sie eine grössere Mächtigkeit bis über 200 m. Gewöhnlich und zwar auch im Admiralitätssund in der Nähe der Kreidevorkommnisse geht der Tuff bis zum Meeresniveau herab. Die Unterlage, auf der er sich abgelagert hat, ist also schon von Anfang an sehr ungleichmässig gewesen.

Ein besonders interessantes Profil wurde in diesem Gebiete beim Kap Hamilton angetroffen. Zuunterst hat man bis auf etwa 220 m die Serie fossilienarmer Schiefer aus der Kreideformation, die oben beschrieben worden sind. Dann beginnt eine hohe, vollständig senkrechte Tuffwand, die wie eine schmale, keilförmige, mauerähnliche Partie vorspringt (vergl. Figg. 31 und 32). Unmittelbar unter dem normalen Tuff liegt ein 2 m mächtiger harter, feinkörniger Tonsandstein mit zahlreichen vulkanischen Fragmenten und schöner Kreuzschichtung. Es scheint ein im Wasser abgesetzter tuffogener Sandstein zu sein.[3] Unter ihm folgt eine noch mehr abweichende Bildung, ungeschichtet, viel weniger hart als die vorige und sehr zahlreiche, kantige Fragmente verschiedener Grösse, bis zu 0,4—0,5 m, von fremdem Gestein teils von einem Tonstein teils besonders von kristallinischen Gesteinen, hauptsächlich gneisartigen Schiefern, enthaltend. Grössere Basaltblöcke sah ich nicht, dagegen finden sich kleine Basaltfragmente in der mitgebrachten Probe, diese können jedoch von einer Übergangsschicht stammen, und am Platze selbst war der Eindruck am ehesten der, dass diese Bildung nichts mit dem Tuff zu tun habe. Unglücklicherweise war

---

[1] JAMES ROSS gibt die Höhe zu 7 050 Fuss (2 000 m) an. Nach meiner Sextantbestimmung, die jedoch keinen Anspruch auf grössere Genauigkeit macht, beträgt die Höhe nur etwa 1 550 m. Vergl. im übrigen die Beschreibung dieses Gebietes oben Seite 80.

[2] So z. B. im Admiralitätssund in der Nähe vom Kap Foster, wo eine untergeordnete Basaltdecke unten am Ufer von mächtigen Tuffmassen bedeckt wird.

[3] ANDERSSON (zit. Arbeit, S. 42) nimmt an, dass die Tuffmassen subaerisch abgelagert worden sind. Betreffs der Hauptmasse ist dies auch unbedingt richtig; man darf jedoch keine weitgehenden Schlüsse daraus ziehen, da ein Teil des Tuffs sehr wohl submarin sein kann.

die Lokalität sehr unzugänglich und fehlte es an guten Aufschlüssen. Die Mächtigkeit war jedoch nicht gross, sie betrug nur einige wenige Meter. Sicher ist, dass der Eindruck ein auffallend moränenartiger war, und selbst wenn, was wahrscheinlich ist, ein Wasserablagerung vorliegt, so kann man sich schwer vorstellen, wie diese Masse von oft ziemlich grossen, kantigen Blöcken von Gesteinen, die nirgends in grösserer Nähe als 50—60 km anstehen, sich hier ohne Mitwirkung von Eis in irgend einer Form hat ansammeln können. Auch auf der Cockburninsel habe ich den Kontakt zwischen der Tuffdecke und dem darunterliegenden Kreidesandstein studiert, aber keine entsprechenden Bildungen daselbst gefunden. [1]

Die oben erwähnten Gänge auf der Seymour- und Snow Hill-Insel bestehen in ihrer Hauptmasse aus normalem Olivinbasalt. Im allgemeinen hat man einen einzigen



Fig. 31. *Kap Hamilton von SW gesehen.*
Tuffberge, auf Kreideschichten lagernd. Links der Rabotgletscher.
Phot. NORDENSKJÖLD 30. Sept. 1902.

Hauptgang, der selten mehr als etwa 10 m breit ist; manchmal verzweigt sich jedoch derselbe und kann ab und zu von mehreren kleineren, sogar wenige cm breiten Seitengängen begleitet sein, wie dies besonders schön in der Nähe unserer Winterstation zu sehen ist (Taf. 11 Fig. 1). An vielen Stellen enthält der Basalt Bruchstücke von fremden, stark umgeschmolzenen Tiefengesteinen, und habe ich derartige Fragmente auch an mehreren anderen Stellen, sowohl auf den Robbeninseln wie im Kronprinz Gustav-Kanal in den Basalten der Rossinsel-Serie [2] gefunden. Besonders bei unserer Winterstation zeigte das Basaltgestein im Hauptgange eine eigentümliche zonenartig wechselnde Textur. Der umgebende Schiefer ist stark kontaktmetamorphosiert und

[1] Einige Basaltformen von der Cockburninsel hat HENNIG beschrieben (Diese Arbeit Bd. III. Lief. 10. S. 6).

[2] Diese Gesteine habe ich früher in meiner oft zitierten Mitteilung in Bull. Geol. Inst. Ups. Vol. VI beschrieben. Es ist vielleicht erwähnenswert, dass auch der Basalt des Gaussberges nach PHILIPPI ähnliche Einschlüsse enthält.

bildet eine schwarze, dichte, harte Masse. Ihm zunächst hat man ein schlackiges oder mandelsteinartiges, helles, vulkanisches Gestein, worauf eine eigentümliche breccienartige Masse folgt; auch in der Mitte des Ganges ist das Gestein etwas breccienartig, während die Hauptmasse aus etwas zersetztem Glas besteht. [1]

Schliesslich sind noch einige Worte über die Geologie der Pauletinsel zu sagen. Sie ist eine kleine Insel, die höchstens einige Kilometer Durchmesser hat, liegt etwa 40 km von dem nächsten Land und besteht, soweit ich sah, ausschliesslich aus dunklem Olivinbasalt. Die Insel hat eine typische Vulkanform (Fig. 33), die Mitte nimmt ein kleiner, kreisrunder Süsswassersee (vergl. Fig. 34), der frühere Krater, ein, im E., S. und W. desselben erheben sich steile Wände, während der Kraterwall im N. und NW.,



Fig. 32. *Kap Hamilton (dieselbe Partie wie Fig. 31) von NE gesehen.*
Die Steilwand Rossinseltuff, an dessen Fuss die moränenähnliche Bildung ansteht. Unten Kreideschichten.
Phot. NORDENSKJÖLD.

vielleicht infolge einer vulkanischen Explosion, abgebrochen und von einem niedrigen Wall ersetzt ist. Auf letzterem wurde nach dem Untergang der »Antarctic» die Winterstation angelegt, und hier lebt auch im Sommer um den Kratersee eine der grössten Pinguinenkolonien des Gebietes. Rings um den See liegen Massen von prächtigen vulkanischen Bomben und von Auswurfsmaterial. Spuren von jungvulkanischer Tätigkeit in Form von heissen Quellen oder dgl. kommen nicht vor, aber offenbar kann der Vulkan nicht sehr alt sein, wenigstens ist er in quartärer Zeit tätig gewesen.

Anderseits haben wir oben gesehen, dass die ältesten, pflanzenführenden Tertiärlager auf der Seymourinsel, die nicht älter sein können als älteres Miocän, teilweise aus basischem, vulkanischem Material bestehen. Es ist daher klar, dass die vulkanische

[1] Von dem Ganggestein der Seymourinsel habe ich auch Stückchen eines echten Basalttuffs (oder von Tuffbreccie) mitgebracht.

Tätigkeit von dieser Epoche an bis zur Jetztzeit oder bis kurz vor derselben angedauert hat. Was die Hauptmasse des Rossinseltuffs angeht, so zeigen die Verhältnisse auf der Cockburninsel, dass sie jünger ist als die dortigen miocänen Lager; dass sie *viel* jünger ist als diese, etwa Pliocän, kann man aus den Verhältnissen an Ort und Stelle nicht schliessen.[1] Es ist freilich wahrscheinlich, dass die Kreidelager eine bedeutende Erosion durchgemacht haben, ehe sich der Tuff bildete, aber was die Tertiärlager angeht, so ist ihr Auftreten ein so unregelmässiges und abnormes, dass man keine weitgehenden Schlüsse daraus ziehen kann; sie waren vielleicht immer hier sehr unbedeutend. Auf der anderen Seite scheinen die Verhältnisse am Kap Hamilton auf der Rossinsel selbst zunächst dafür zu sprechen, dass zu der Zeit, wo



Fig. 33. *Die Pauletinsel (zerstörter Vulkankrater, von Norden gesehen).*
Phot. NORDENSKJÖLD 15. Jan. 1902.

sich die untersten Schichten des Tuffs hier bildeten, das Klima schon ein so kaltes war, dass Treibeis im Meere schwomm, und diese Epoche will man wohl zunächst an das Ende der Tertiärperiode verlegen. Es ist jedoch wohl möglich, dass das Alter des Tuffs in anderen Teilen des Gebietes hiervon abweichen kann.

e. *Die Robbeninseln und ihre Umgebung.*

Auf seiner Fahrt im Jahre 1893 entdeckte LARSEN südlich von allen damals bekannten Teilen der Ostküste eine Gruppe von Bergspitzen, die er die Robbeninseln nannte. Er landete auf einer derselben, die den Namen Christenseninsel erhielt. Ich

[1] Vergl. jedoch HENNIG, diese Arbeit Bd. III, L. 10, S. 4.

habe später nachgewiesen, dass diese »Inseln» von Schelfeis umgeben sind, weshalb man sie Robbennunataks nennen muss (vergl. Taf. 14 Fig. 5). LARSEN ist aus gewissen Gründen der Ansicht, dass sowohl die Christenseninsel wie die nahegelegene Lindenberginsel tätige Vulkane seien, und die Anordnung der Nunataks ist, auch so wie wir sie auf der jetzt vorliegenden revidierten Karte sehen, eine derartige, dass man leicht an eine Reihe von Vulkankegeln denkt, besonders da das Gestein uberall aus vulkanischer Lava und aus Tuff besteht. Es ist jedoch nicht richtig, diese Nunataks als tätige Vulkane aufzufassen. Die umhergestreuten Lavablöcke, die LARSEN auf dem Eis beim Christensenberg[1] traf, sind nachweisbar keine Bomben, die Blöcke sind überall mit Flechten oder auch Bryozoen bewachsen, und die Schmelzphänomene in



Fig. 34. *Der Kratersee auf der Pauletinsel.*
Phot. NORDENSKJÖLD 15. Jan. 1902.

der Umgebung der Berge, die auch ich in meinem Kapitel über das Eis in diesen Gegenden erwähnen werde, haben nichts mit vulkanischer Tätigkeit zu tun. Keiner von den Nunataks, auch die Lindenberginsel nicht, hat eine Form, die an einen unzerstörten Vulkankegel erinnert, dagegen bestehen mehrere aus langgestreckten Kämmen, die manchmal die höchsten Teile von teilweise zerstörten Kraterwällen bilden dürften. Der Oceananunatak ist ein solcher Wall aus schwarzer Lava, nur im äussersten W. steht etwas Tuff an. Der Castornunatak[2] dagegen besteht fast ausschliesslich aus gelbem Tuff, der gewöhnlich schön geschichtet ist und zuweilen

[1] Die Christenseninsel, wie sie anfangs genannt wurde, ist nämlich nur ein Teil der grösseren fast ganz eisbedeckten Robertsoninsel.

[2] Die Nunataks Oceana und Castor sind im Kapitel über die Vergletscherung abgebildet (Figg. 46 und 47).

an lockern, feinkörnigen Sandstein erinnert, zum Teil auch grosse Basaltballen aufweist ähnlich denen auf der Rossinsel. Versteinerungen fehlen ganz. Der Tuff ist von einigen wenig hervortretenden Basaltgängen durchsetzt. Herthas Nunatak, der eine fast unmittelbare Fortsetzung des vorigen bildet, besteht in seiner Hauptmasse wieder aus Basalt. Interessant ist der Christensenberg, den ich etwas näher zu untersuchen Gelegenheit hatte. Er besteht aus einer etwa 300 m hohen Mittelkuppel, die nach N. zu von einem regelmässigen, 65 m hohen Basaltplateau umgeben ist (Fig. 35), dessen Gestein mächtige Decken bildet und durch die zahlreichen Einschliessungen von Gneis- oder Granitfragmenten interessant ist. Die höchste Partie selbst besteht dagegen aus gelbem Tuff nebst durchbrechenden Stöcken schwarzer oder roter schlackiger Lava. Besonders die letztere sieht sehr jung aus, es kann aber wegen der Flechtenbewachsung keine Rede davon sein, dass in den letzten Jahren Ausbrüche stattgefunden haben; der Vulkan als solcher ist stark zerstört. Nach meiner Auffassung bilden diese Nunataks ein Gebiet von erloschenen, kleineren Vulkankratern, ähnlich denen, die man hier und da in der Patagonischen Ebene trifft, und deren Zerstörung so weit fortgeschritten ist, dass man hier, wo das Meiste von Eis bedeckt ist, nicht immer sicher sein kann, dass nicht gewisse Anhöhen von durch Erosion abgetrennten Partien eines grösseren vulkanischen Massivs gebildet werden.



Fig. 35. *Der Christensenberg, von dem unteren Basaltplateau gesehen.*
Phot. NORDENSKJÖLD 10. Okt. 1902.

Weiter südlich liegt das Gebiet, das ich Jasonland genannt habe. Von seiner Geologie ist nichts bekannt; nach dem zu urteilen, was ich aus der Entfernung gesehen habe, möchte ich meinen, dass sich auch hier die hervorspringenden Nunataks aus vulkanischem Material aufbauen. Ein wirklich dominierender »Jasonberg», wie LARSEN's Karte angibt, existiert nicht, das ganze Gebiet ist aber viel höher als die Gegend um die Robbennunataks, wie ich weiter bei der Beschreibung des hohen Eisplateaus in der Nähe des Borchgrevinknunataks zeigen werde, und es ist deshalb möglich, dass hier ein wirkliches, niedriges Tafelvorland, den patagonischen Tafelgebieten entsprechend, vorspringt, wobei ja auch sedimentäre Ablagerungen vorliegen können. Sache künftiger Expeditionen ist es, diese wichtige Frage näher zu erforschen.

Die postmiocänen Ablagerungen des Gebietes.

An zwei Stellen in diesem Gebiet hat J. G. ANDERSSON fossilienführende Ablagerungen getroffen, die wesentlich jünger sind als die hier beschiebenen; beide

Vorkommnisse sind in seiner häufig zitierten Arbeit behandelt worden. Hinsichtlich des einen bei der sogenannten »Näsudden» am Eingang zum Sidney Herbertsund will ich hier bloss auf ANDERSSON's Beschreibung (l. c. S. 58) verweisen. Das zweite, viel wichtigere, besteht aus dem sogenannten Pectenkonglomerat, das man in Blöcken am Fusse der Cockburninsel gefunden hat, das aber sicherlich auch auf dem Plateau dieser Insel, über einer Bank von Rossinseltuff ansteht. Es ist von HENNIG ausführlich beschrieben worden, der nachgewiesen hat, dass dasselbe um so viel jünger ist als wenigstens ein Teil der vulkanischen Gesteine, dass die Basaltfragmente im Konglomerat bei der Ablagerung teilweise verwittert waren.[1] Von 12 Bryozoenarten leben noch 6 in den antarktischen Gewässern und 4 im Magellansgebiete, während 2 nur aus wärmeren Meeresgebieten um das südliche Australien bekannt sind. Von 3 Brachiopoden sind 2 für die Wissenschaft neu, aber mit rezenten Formen verwandt,[2] und dasselbe gilt für die einzige Muschel, die von HENNIG beschriebene *Myochlamys Anderssoni*. Der allgemeine Charakter dieser Fauna ist offenbar ein derartiger, dass sie sehr jung sein muss, dass sie aber trotzdem unter andern Naturverhältnissen als in der Jetztzeit und wahrscheinlich in einem etwas, wenn auch nicht viel wärmeren Wasser gelebt haben muss. Obwohl ich es nicht für nötig oder auch nur für wahrscheinlich halte, dass die Wassertemperatur dieses Gebietes in der Eiszeit niedriger war als in der Jetztzeit[3], so ist es wohl kaum denkbar, dass alle diese Formen damals hier hätten gedeihen können, und muss man daher die Ablagerungszeit des Pectenkonglomerats in eine Periode kurz vor der Eiszeit verlegen, wo allerdings das Klima schon kalt war. Näher das Alter zu bestimmen, dürfte wohl schwer sein. Sowohl BUCKMAN wie vor allem HENNIG neigen der Ansicht zu, dasselbe für quartär, pleistocän, im Gegensatz zu pliocän zu erklären. Indessen sind von 16 beschriebenen Formen 3 für die Wissenschaft neu, wenn auch mit jetzigen Arten verwandt, und es ist keineswegs wahrscheinlich, dass sie alle später noch lebend werden gefunden werden. Es erscheint mir zweifelhaft, ob man unter derartigen Umständen in einem Gebiet, wo es an jedem seinem Alter nach sicher bestimmbarem Vergleichsmaterial völlig fehlt, das postpliocäne Alter dieser Ablagerung sicher entscheiden kann, während ich freilich die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme gerne zugebe. Die Anwesenheit fremder Blöcke in dem Konglomerat spricht sogar für ein frühglaziales Alter und für die Anwesenheit von Treibeis bei seiner Bildung.

Andere, jüngere Ablagerungen aus der Quartärperiode habe ich in dem Gebiete nirgends getroffen, ebenso wie auch Grundmoränen und alle fluvioglazialen Bildungen

[1] Diese Arbeit Bd. III, L. 10, S. 9. Hieraus folgt natürlich nicht, dass nicht ein Teil der Basaltformationen jünger sein kann als das Konglomerat; man könnte sich ja denken, dass dasselbe sich an diesem Platz gerade dadurch erhalten hat, dass es von Lava oder Tuff bedeckt war.

[2] Vergl. BUCKMAN, diese Arbeit Bd. III, L. 7, S. 33.

[3] Die Wintertemperatur im Admiralitätssund lag 1902—03 bei allen Tiefen zwischen 15 und 100 m regelmässig zwischen — 1,8° und — 1,9°.

hier zu fehlen scheinen. Über die Beschaffenheit des Bodens selbst und über die allerjüngste Entwicklungsgeschichte werde ich erst im Zusammenhang mit dem Kapitel über die tätigen Kräfte berichten; dann werden wir auch von den unter Mitwirkung des Eises transportierten Geröllen reden, die man auf der Seymourinsel findet, wie auch von der Ablagerung mit eingebettetem Robbenskelett, das bei unserer Winterstation angetroffen wurde. Erst nach Behandlung dieses ganzen Materials werde ich darauf zurückkommen, die Entwicklungsgeschichte des ganzen Gebietes unter Vergleichung mit Südamerika und den anderen nahegelegenen Gebieten zu beetrachten.

C. Die Vergletscherung.

Formen und Eigenschaften des Eises in den von der Expedition besuchten Gegenden.

Rein geographisch betrachtet haben wohl die modernen Südpolarexpeditionen auf wenigen Gebieten so schöne und interessante Resultate ergeben wie durch ihr Studium des antarktischen Eises. Es zeigte sich, dass sich dasselbe in mehreren wesentlichen Punkten von dem unterscheidet, das wir vom nördlichen Polargebiet her kennen, und sein Auftreten scheint in mancher Hinsicht Licht über die Eigenschaften der gewaltigen Eismassen zu verbreiten, die in der Gletscherperiode grosse Landstrecken der nördlichen Halbkugel bedeckt und so vielfach auch auf unsere jetzige Natur eingewirkt haben.

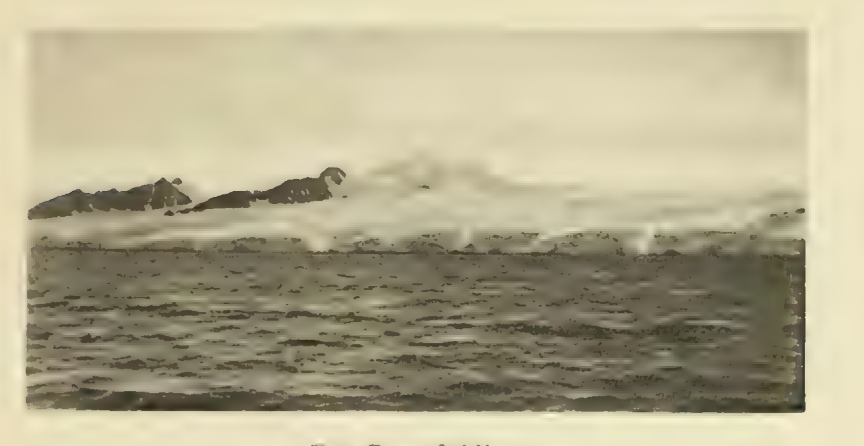
Ich will hier zuerst das wichtigste von dem faktischen Beobachtungsmaterial anführen, das unsere Expedition in diesem Gebiete gesammelt hat. Alsdann werde ich zu einem Vergleich mit andern ähnlichen Gebieten im Süden und Norden sowie zu einer Besprechung einiger hierher gehörigen Fragen und damit auch zu einer allgemeinen Charakteristik der antarktischen Eisformen übergehen. Bei der Beschreibung gehe ich von derselben Einteilung des Gebietes aus, wie in den vorhergehenden Kapiteln, fasse jedoch hier das Gebiet der zentralen Antarktanden und die Inselkette zusammen.

I. Eisstudien im Gebiet der Gebirgskette.

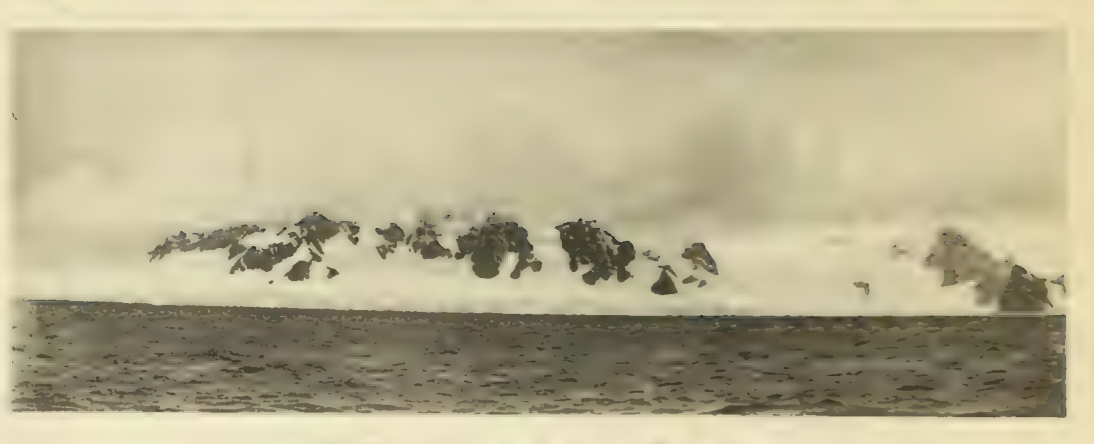
Persönlich habe ich, wie oben erwähnt, diese Gegenden bloss flüchtig und meistens nur aus der Entfernung gesehen. Dagegen hat J. G. ANDERSSON daselbst gearbeitet, und es ist zu hoffen, dass er Gelegenheit finden wird, die wichtigsten Gesichtspunkte mit Rücksicht auf ihre Eisverhältnisse näher zu behandeln. Hier will ich inzwischen



Tuffinsel im Antartic-Sund (Irizar-Insel).



Der Bransfieldberg.

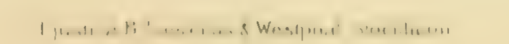


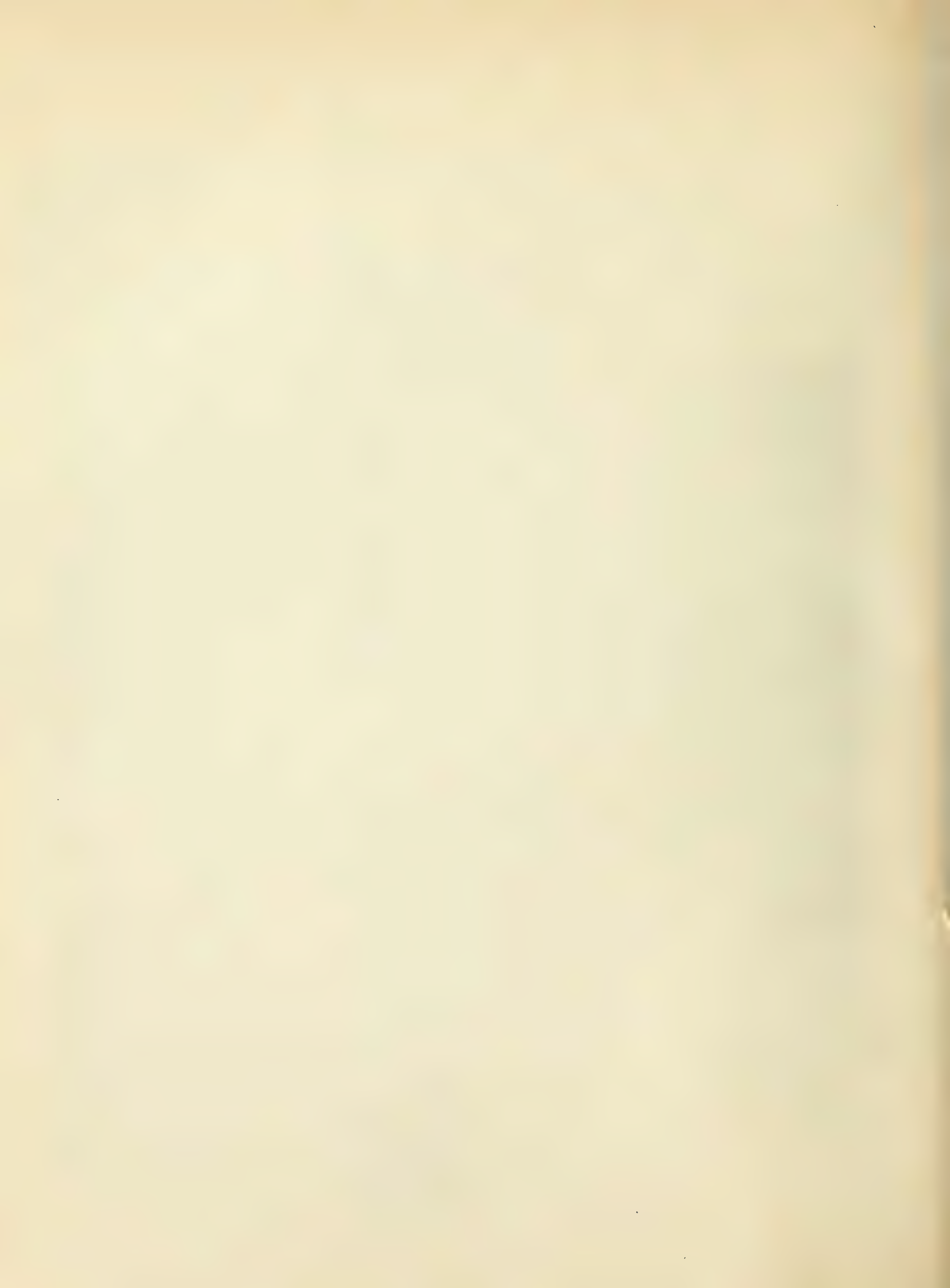
Die Dancoküste nahe beim Kap Anna.

Kap Roquemaurel.



Die Orléansbucht und die Palmerküste W. von Kap Roquemaurel.





nur einige persönliche Eindrücke vorlegen und so viel von der Natur dieser Zone schildern als für eine allgemeine Beurteilung der Eisverhältnisse des Gebietes notwendig ist.

Besonders stark war schon mein erster Eindruck von der gewaltigen Herrschaft der antarktischen Eisbedeckung so weit nach Norden wie bis zur Südshetlandsgruppe (der Nordküste der König Georg-Insel, auf ungefähr 62° südl. Breite gelegen), auch im Vergleich mit z. B. einem so eisbedeckten Land wie der Ostküste Grönlands. »Das ganze Land bildet eine einzige grosse, schneeweiss-schimmernde Eiskuppel, nur an einzelnen Stellen lugt dunkles Land an einigen beinahe senkrechten Felsabhängen hervor.» Es war aber klar, dass die Lage des Eises sehr von den Unebenheiten des darunterliegenden Terrains abhing, die man überall durch die Eisdecke wahrnehmen konnte, und es zeigte sich auch deutlich, dass sich das Eis nicht weit ins Meer hinaus erstreckte, im Gegenteil übten die oben (Seite 79) erwähnten, äusserst wilden Felspfeiler dadurch, dass sie vollständig schneefrei waren, einen starken Eindruck aus (Taf. 13 Fig. 5). Dass sich das Eis in Bewegung befinde, konnte man an den Rissen und den Unregelmässigkeiten erkennen, die sich gerade an seinen äussersten Rändern zeigten.

Teilweise kann es ja auf Gewohnheit beruht haben, aber mein Eindruck war der, dass die Eisbedeckung auf der mehr als einen Breitengrad südlicher gelegenen Festlandküste nicht stärker war. Drinnen im Gerlachekanal ist das Verhältnis jedenfalls das, dass die aus dem Eis emporragenden, relativ schneefreien Nunataks mehr hervortreten als auf der König Georg-Insel (Taf. 3 Fig. 3). Dies hängt aber mit der allgemeinen Regel zusammen, dass das Eis nur auf ebenerem Terrain und in Niederungen zwischen den Bergmassiven gleichmässiger und zusammenhängender liegt; wo diese zahlreich sind, ist daher das Eis mehr zerteilt, wo sie weniger zahlreich oder niedriger sind wie in Louis Philippe Land, ist das Eis wiederum, wie wir es nennen können, als »Inlandeis» ausgebildet (vergl. Taf. 3 Fig. 4). Meine Überzeugung geht aber dahin, dass ein echtes derartiges Eis, das sich über sehr grosse Landstrecken, ganz unabhängig von den Terrainformen des Bodens ausdehnt und bewegt, innerhalb der von mir besuchten Gebiete nicht existiert. Wenn andere Forscher wie z. B. ARCTOWSKI[1] hier von Binneneis sprechen, beruht dies wohl auf einer anderen Definition dieses Begriffes. Ich habe selbst jedenfalls auf der Ostküste zuweilen denselben Eindruck gehabt, indem der Horizont faktisch, so wie es vom Meere draussen aussieht, von einer ziemlich gleichmässigen Eisfläche abgeschlossen wird, aber das Land ist doch zu schmal und seine Gebirgsformen zu hoch und zu wild, als dass eine solche alles ausgleichende Eisdecke sich ansammeln könnte. Jedenfalls ist aber die Vorherrschaft des Eises überwältigend. Hohe, steile Bergspitzen sind ganz von Eismassen bekleidet (vergl. Taf. 1 und Fig. 1 Taf. 4), mächtige Piedmontgletscher sammeln sich am Fuss der Gebirge, überhaupt liegt Eis überall, wo es sich nur ansammeln kann, und ganz

[1] H. ARCTOWSKI, Les Glaciers (Résultats du Voyage du S. Y. Belgica: Géologie). Anvers 1908. S. 43 u. a.

besonders charakteristisch sind die Bänder von häufig schön geschichtetem Nevéeis (Eisfussgletscher), die sich fast überall dem Ufer enlang am Fuss der Gebirge ansammeln (Taf. 3 Fig. 3, Taf. 4 Fig. 2). Sehr schöne Abbildungen finden sich in der oben zitierten Arbeit ARCTOWSKI's (Taf. VII und VIII). Nur ein paar Bilder aus diesem Gebiete seien hier wiedergegeben, im übrigen verweise ich auf die Schilderungen ARCTOWSKI's und GOURDON's.[1]

Das weitaus meiste von dem Eis, das man hier sieht, bildet zusammenhängende Massen, die der alpinen Firnregion (Spitzbergentypus, siehe weiter unten) entsprechen, aber ab und zu trifft man auch wirkliche individualisierte Talgletscher. Der unzweifelhaft schönste und am besten entwickelte, den ich unter diesen gesehen, ist der später von J. G. ANDERSSON studierte Talgletscher an der Hoffnungsbucht[2] (Taf. 5 Fig. 1, S. 120), charakterisiert auch durch seine schönen Moränenbildungen.

Hinsichtlich des Eises an der König Oskar-Küste ist dem, was ich in der topographischen Beschreibung angeführt habe, kaum etwas hinzuzufügen. Ausserhalb des gleichmässigen Hochlandseises gleicht die Küste der Westküste mit ihrer alpinen Natur So weit man sehen kann, ist jedoch alles Land mit Eis bedeckt bis auf die steilen Nunataks und vereinzelte jäh abfallende Vorgebirge; individualisierte Gletscher habe ich nicht erblickt. Aber die Entfernung war zu gross, als dass ich hätte feststellen können, wie der Strand aussieht. Von der südöstlichsten Ecke werde ich unten im Zusammenhang mit dem Vorlandeis reden (vergl. Fig. 23 und Taf. 14 Figg. 2 und 3).

Nur eine Erscheinung will ich hier noch weiter besprechen, wenn auch meine Auffassung von derselben leider ziemlich unsicher ist. Es handelt sich um die Halbinsel, die an der westlichen Mündung des Kronprinz Gustav-Kanals mit dem Kap der Sehnsucht vorspringt. Die »Halbinsel» selbst ist niedrig, flach, von einer Eiskuppel bedeckt, aus der an den Rändern Land hervorschaut. Nach innen zu sieht es aus, als wäre sie durch eine schmale, niedrige Brücke, die ausschliesslich aus Eis bestehen könnte, mit dem Festland verbunden. Einen ähnlichen Eindruck machten auch die Halbinseln am Kap Sobral und nördlich von der Scottbucht. Ist diese Auffassung richtig, dann würde diese Erscheinung an das erinnern, was einst JAMES ROSS hinsichtlich der Lockeyerinsel zu sehen glaubte.[3] Aber wie dies wahrscheinlich auf einer irrtümlichen Auffassung beruhte, so ist es möglich, dass in jenen Fällen wirkliche Inseln vorliegen, die wenigstens in günstigen Eisjahren vollständig vom Lande getrennt sind.

---

[1] Exp. antarctique française 1903—05. Géographie physique — Glaciologie — Pétrographie. Paris 1908. S. 71 u. f. — Vergl. auch, wegen der schönen Bilder, G. LECOINTE, Travaux hydrographiques . . ., I, Anvers 1905, in Résultats du Voyage du S. Y. Belgica.

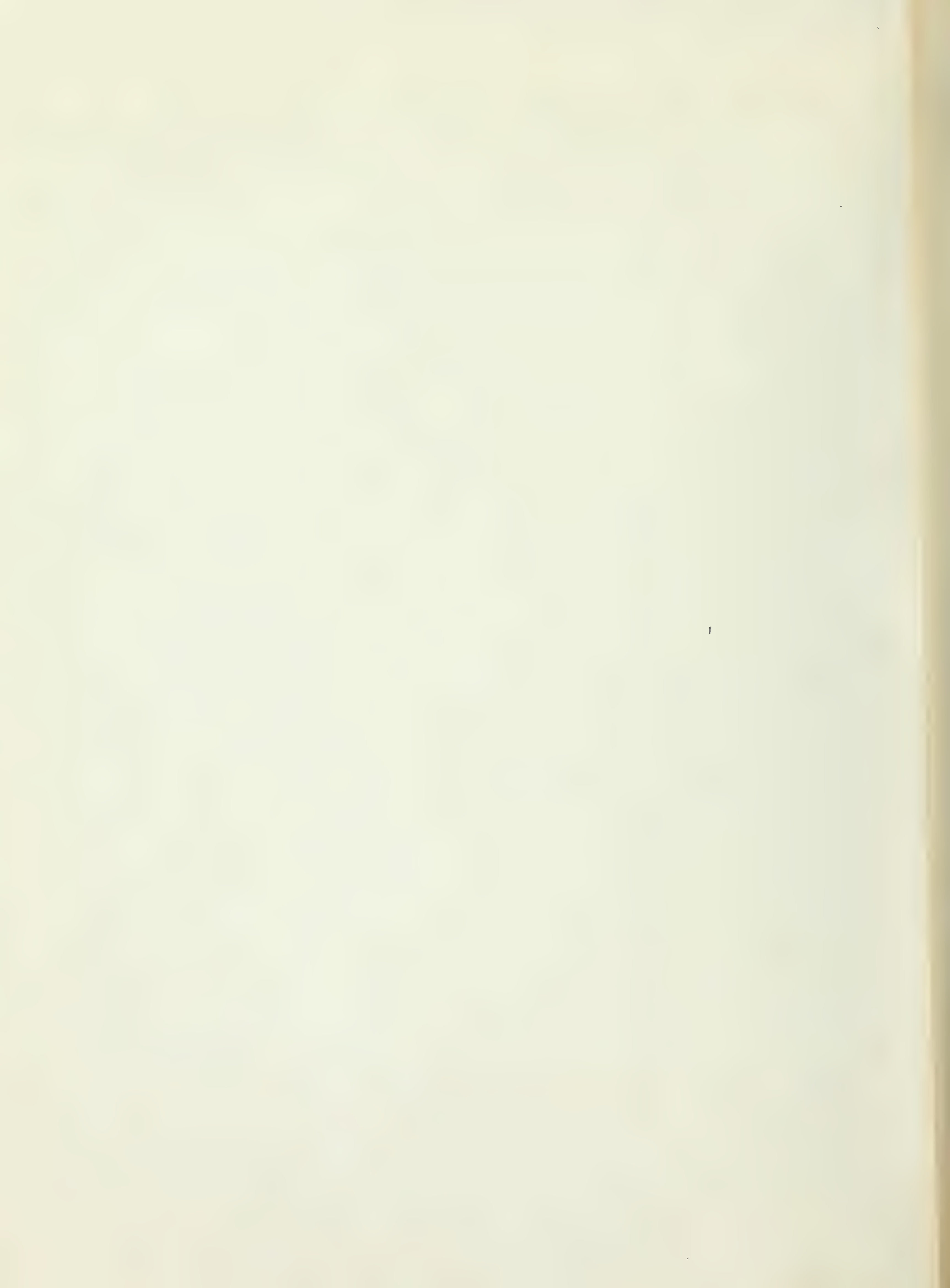
[2] Aufgenommen auf J. G. ANDERSSON's Karte in Antarctic II, Seite 168 (deutsche Aufl.), sowie auch auf der geologischen Karte in O. NORDENSKJÖLD, Petrographische Unters. aus dem westant. Gebiete, Bull. Geol. Inst. Upsala Vol. VI. Vergl. auch diese Arbeit Bd. V Lief. 2, Karte 2.

[3] A Voyage in the southern and antarctic Regions, Vol. II, S. 348 (London 1847).



Fig. 1. Kleine Gebirgsinsel im nördlichen Teil der Brialmont-Bucht (Gerlache Kanal).

Fig. 2. Eisfussgletscher auf der Challengerinsel (Brialmont-Bucht).



II. Das Eis im Tafelgebiete der Ostküste.

Bei diesem Gebiet, in das vor allem die Tätigkeit der Expedition verlegt war, will ich mich ausführlicher aufhalten und dabei vor allem über die Untersuchungen der mächtigen Kuppeleismasse berichten, die schon JAMES ROSS Snow Hill genannt hat. Zuerst will ich doch das Meereis der inneren Buchten und Sunde in der Umgebung unserer Station erwähnen, trotzdem ich sonst in dieser Arbeit das Meereis und seine Formen nicht beschreiben werde. Gerade das Studium dieser mehrjärigen Meereisbildungen ist für die Deutung gewisser Formen des Landeises nicht ohne Bedeutung gewesen.

a. Das Meereis in der Larsenbucht und den inneren Sunden.

Unsere Winterstation lag am Admiralitätssund, der die Snow Hill-Insel von der Rossinsel trennt. Dieser Sund war bei unserer Ankunft im Februar 1902 eisfrei, fror aber bereits Mitte März zu, und im April war das Eis ziemlich stark, ging aber dennoch einige Male bei schweren Stürmen auf, zum letzten Male am 4. Mai. Sobald es aber wieder ruhiger wurde, bildete sich sofort eine breiartige Decke von Eisplättchen, die senkrecht zur Wasseroberfläche geordnet waren, und diese Masse gefror in einer einzigen Nacht. Regelmässige Messungen der Eiszunahme habe ich nicht vorgenommen, zwei Monate später jedoch, am 4. Juli, war das Eis an einer Stelle 90 und an einer anderen 110 cm dick. Im folgenden Sommer trat in der Nähe des Landes, wo Sand und Schlamm sich auf dem Eise angesammelt hatten, ein starkes Schmelzen ein, und es entstand hier zum Teil ein Rand von offenem Wasser, aber draussen im Sunde dürfte die Einwirkung keine grosse gewesen sein. Im folgenden Winter mass ich einige Male die Dicke des alsdann beinahe zwei Winter alten Eises; am 4. August 1903 war dieselbe 2,4 m, hiervon bestanden die obersten 0,2 m aus einer loseren, schneeartigen Masse. BODMAN hat später einige Messungen mit ungefähr demselben Resultat ausgeführt: am 7. Oktober 2,43 m und am 5. November 2,48 m. [1]

Im zentralen Teil des Admiralitätssundes und ausserhalb unserer Station war das Eis den Winter hindurch immer besonders gleichmässig und glatt mit einer sehr unbedeutenden Schneedecke. Sastrugiwälle, die sich in der Windrichtung hinzogen, kamen nur hier und da vor. Anders war es im südwestlichen Teil des Sundes, nach der Lockyerinsel zu, wo ich in beiden Wintern das Vorhandensein von viel mehr Schnee feststellen konnte: die Oberfläche selbst war ebenso gleichmässig wie weiter nördlich, aber unter einer dünnen, harten Kruste lag, ehe man auf Eis traf, eine

[1] Diese Arbeit Bd. II, L. 4, S. 66 u. f., wo auch sonst einige Angaben über die Dicke u. die Struktur des Eises gemacht werden.

mehrere dm dicke losere Schneeschicht, in der Menschen und Hunde einsanken. Im Frühjahr trat kein Schmelzen ein, und noch zu Beginn des Dezember war das Eis draussen im Sunde gut, von einer geringen Menge fest geballten Schnees bedeckt. Als ich Ende Dezember einen Ausflug nach dem Kap Hamilton machte, hatte sich das geändert. In der Nähe der Snow Hill-Insel war das Eis noch gut und fest, mit wenig Schnee. Aber je weiter ich nach Westen kam, desto dicker und gleichzeitig lockerer wurde die schneeartige Decke, die selbst gleichsam ein Gewölbe über einer Höhlung bildete, unter der das feste Eis von einer oft ziemlich tiefen Wasserschicht bedeckt war. Dass hier, vor allem in dem eigentlichen Meereis, ein Schmelzen vorsichgeht, und dass die obere Decke aus Schnee hervorgegangen ist, der im Laufe des Sommers fiel, ist sehr wahrscheinlich; das Eis war jetzt ebener als im Winter. Aber da der Sommer so kurz ist, können diese Veränderungen nicht gut gross sein, schon im Februar tritt wieder der Wintertypus ein. Auf der östlichen, dem offenen Meere zu gelegenen Seite der Inseln war das Schmelzen und die Wasserbedeckung schon früher viel stärker als im Sunde. Was die Veranlassung hierfür ist, vermag ich nicht anzugeben. Besonders grosse Schneemassen trafen wir auf der Schlittentour im Oktober 1903 in der Erebus- und Terrorbucht, und war dies das einzige Gebiet in jener Gegend, wo man, um vorwärts zu kommen, wirklich Skis anwenden musste. Jenseits der Lockyerinsel war das Eis im Admiralitätssunde zwar schneebedeckter als im äussersten Osten, aber der Schnee war doch ziemlich fest. Jenseits vom Kap Foster beginnt der interessante, von uns entdeckte und im Oktober 1903 passierte Kronprinz Gustav-Kanal. Auch hier lag nicht viel Schnee auf dem Eis; aber was das Eis in diesem Meeresgebiete von dem anderer, die ich gesehen, unterscheidet, das sind teils die zahlreichen Sprünge, in deren Nähe man zu dieser Jahreszeit grosse Scharen von Robben trifft, teils die vielen Stücke von eingefrorenem Gletschereis, das zwischen wirklichen Bergen und zahlreichen kleinen Stücken variiert. Dieselben liegen bald unregelmässig zerstreut bald in langen Reihen geordnet besonders in den gletscherreichen Buchten, die ins Land einschneiden. Beide Erscheinungen zeigen an, dass dies Eis wenigstens zum Teil nicht sehr alt sein kann. An anderen Stellen ist das Eis wohl älter und dicker. Eine eigentümliche Erscheinung waren die flachen, aber mehrere Meter tiefen Quertäler im Eis, die an mehreren Stellen unseren Weg durchquerten, wahrscheinlich eine Art Setzungs- oder Pressungserscheinung. Man könnte glauben, man habe es hier mit sehr mächtigem und altem, gletscherartigem Eise zu tun, zuweilen aber findet man in der Nähe Sprünge in dem Eis.

Interessant durch seine grosse Einförmigkeit ist das Meereis, das die über 100 km breite Larsenbucht, südlich von der Rossinsel und den oben beschriebenen Sunden bedeckt. Beinahe auf dieser ganzen Strecke ist es eben wie ein Fussboden und man könnte oft glauben, man befinde sich auf dem Landeis im Innern eines Kontinents.

Die Oberfläche wird von Schnee in kleinen Wehen und niedrigen Sasturgi gebildet, unter diesen liegt eine gleichmässige, geglättete härtere Schneekruste und unter dieser eine feste, fast firnähnliche Masse, in die man den Gletscherstock ohne Schwierigkeit einen Meter oder noch tiefer hineinstossen konnte. Sprünge traf ich nur zweimal an, einen 0,5 m breiten auf der Hinfahrt und einen einzigen grösseren, etwa meterbreiten Doppelriss mit etwas emporgeschraubten Seitenwällen ungefähr 30 km nördlich vom Christensenberg. Hier war auch etwas Wasser emporgedrungen, aber Beobachtungen über die Mächtigkeit des Eises konnte ich nicht machen. Während der ganzen Zeit kamen wir nur an einem einzigen Eisberg, im nördlichen Teil der Bucht vorüber, er war 2 oder 3 km lang und etwa 30 m hoch, mit steilen Wänden, stark überschneit und offenbar ziemlich alt und von Sonne und Wind angegriffen. In seiner Nähe lag auch ein kleinerer umgewälzter Berg und einige kleinere Eisstücke.

An dieser Stelle hat man es vielleicht mit einer vom Meere eindringenden Bucht zu tun, deren Eis nicht so alt ist wie sonst; es lässt sich jedoch nicht bezweifeln, dass die Hauptmasse dieses Eises ziemlich alt ist. In dieser Hinsicht entspricht es dem oft besprochenen, aber wenig bekannten »paläokrystischen» Eis der arktischen Regionen, und gerade durch das Studium dieses Eises und des in seiner unmittelbaren Fortsetzung liegenden Schelfeises kam ich zu der weiter unten in dieser Arbeit angeführten Auffassung hinsichtlich der Entstehungsweise des letzteren. Es kommt einem unmöglich vor, dass sich in einer so breiten, vollständig ungeschützten Bucht des antarktischen Meeres und in einem so stürmischen Gebiete das Eis sollte festlegen können ohne eine Spur von Schraubungen und ohne dass Gletschereis, sei es draussen vom Meere her oder von der inneren Küste mit ihrer gewaltigen Eisbedeckung dort festfrieren sollte. Der harte, firnartige Schnee, der das Meereis überall bedeckt, und dessen Mächtigkeit sicher viel grösser ist, als ich es festzustellen vermochte, kann nach den Erfahrungen von Snow Hill nicht von einem einzigen oder von nur ein paar Jahren stammen; das eigentliche Meereis ist nirgends zu sehen. Dieser Schnee hat allmählich die Unebenheiten des Eises, die Schraubungswälle und die Eisstücke verdeckt, während grössere Eisberge, falls sie vorhanden gewesen, durch Schmelzung ausgeglichen wurden, da der Schnee sich auf ihnen nicht festsetzen und sie deshalb nicht grösser werden können. Leider habe ich keine Vorstellung von der Mächtigkeit der Eismasse; eine Untersuchung derselben wäre von grösster Bedeutung, für uns war sie aber auf unseren Schlittentouren unausführbar.

b. **Das Kuppeleis der Snow Hill-Insel.**

1. *Allgemeine Beschreibung.*

Die Snow Hill-Insel besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Teilen (vergl. die Karte Nr. 3). Nach NE springt eine schmale, schneefreie Halbinsel vor, deren

Topographie und Geologie ich an anderer Stelle ausführlicher beschrieben habe. Auf der Karte sieht man, wie sich die Insel alsdann plötzlich verbreitert, und dieser ganze südliche Teil ist von einem nahezu vollständig zusammenhängenden Eispanzer bedeckt, aus dem Land nur in drei oder vielleicht vier kleinen Nunataks, aber nie in der Strandbreite herausragt. In Wirklichkeit verhält es sich wohl so, dass die Verbreiterung der Insel eine scheinbare ist und gerade darauf beruht, dass sich das Eis über ihre Kanten hinaus erstreckt. Nach approximativer Berechnung umfasst diese Eismasse einen Flächenraum von ungefähr 250 Quadratkilometern. An und für sich ist dies ja nicht so viel (Svartisen in Norwegen 450 qkm, Aletschgletscher 11 qkm) aber infolge der Lage kann man ja nicht daran zweifeln, dass das Eis hier in dieser Umgebung sich in vollständig normalen antarktischen Verhältnissen befindet. Andrerseits dehnt sich ja in seiner Fortsetzung das grösste zusammenhängende schneefreie Landgebiet aus, das man in der Antarktis kennt. Gerade auf der Grenze zwischen diesen beiden Gebieten befand sich unsere Winterstation 21 Monate lang. Es ist daher auch natürlich, dass unsere Beobachtungen hinsichtlich des gegenseitigen Verhältnisses von Eis und Land hier von Interesse sein müssen, und ich kann jetzt nachträglich nur wünschen, dass diese Beobachtungen viel eingehender hätten werden können, als es uns nun möglich war.

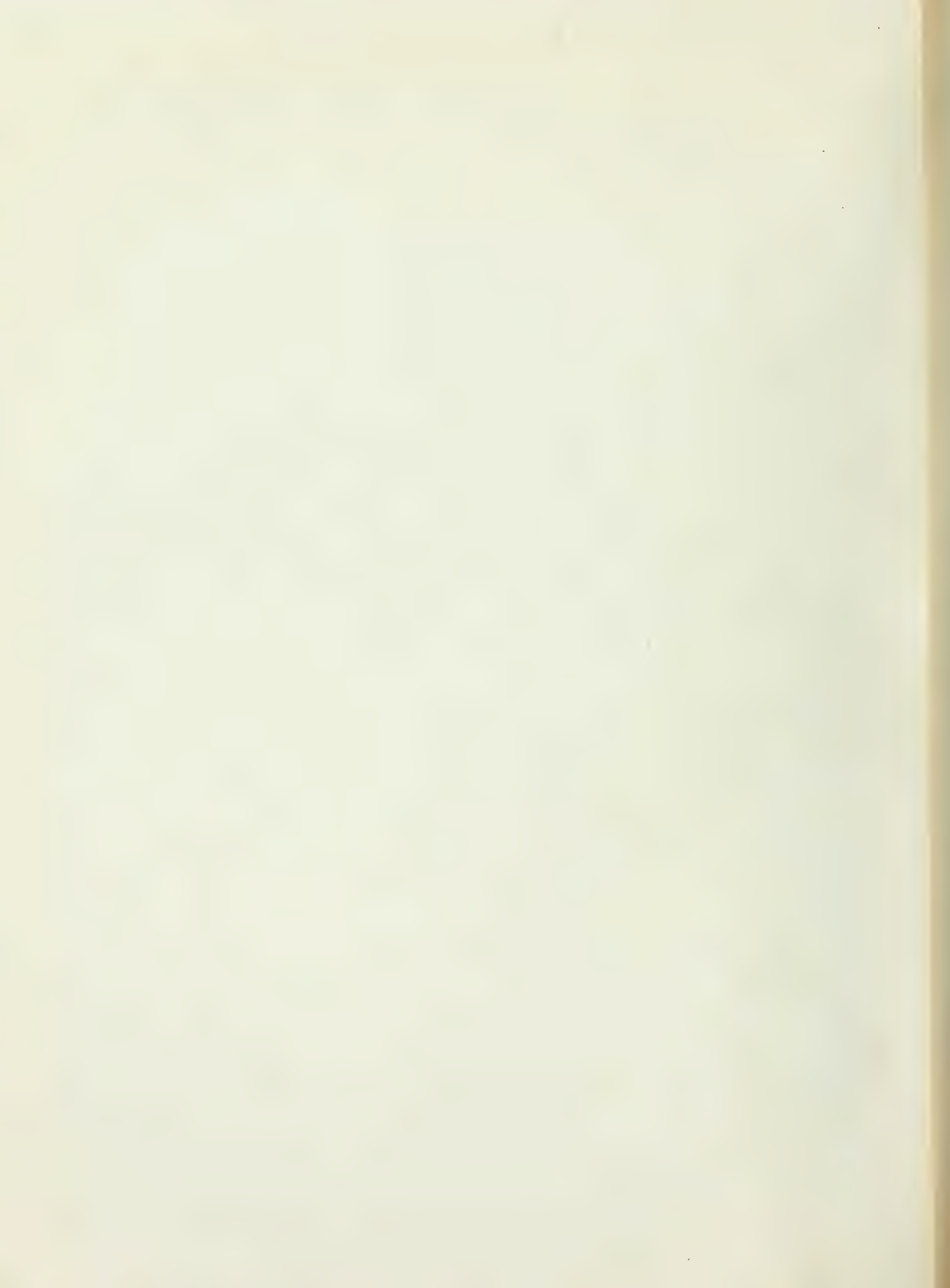
Die Snow Hill-Insel bildet, wie schon angegeben, an der Grenze nach dem Eise zu ein beinahe gleichmässiges Plateau, auf welches das Eis in mehreren kurzen, dünnen, unregelmässigen Zipfeln übergreift (Fig. 3 Taf. 16). Abgesehen von diesen ist die Grenze zwischen Land und Eis ziemlich scharf. Die Höhe über dem Meer beträgt hier an der Grenze im Zentrum der Insel ungefähr 140 m, nach den Kanten zu und wenigstens nach NW senkt sich jedoch das Eis schneller als das Land, so dass letzteres von Süden gesehen sich etwas über das Eis erhebt (Taf. 16 und Taf. 5 Fig. 2). Folgt man dem Höhenkamm nach Süden, so steigt das Eis sofort etwa auf 200 m. Darauf kommt direkt jenseits des ersten Nunataks eine schwache sattelförmige Senkung, worauf wiederum eine höhere Erhebung beginnt, die sich über das zweite Nunatakgebiet hinaus zu erstrecken scheint und in ihrem höchsten Rücken bis auf ungefähr 300 m steigen dürfte. Weiter nach Süden habe ich das Eis nie betreten; nach dem, was man vom Meere aus sehen kann, zeigt es sich jedoch deutlich, dass auch nach Süden zu keine erwähnenswert höheren Hügel vorkommen.[1]

Genauere topographische Untersuchungen habe ich nur in der Umgebung der Station angestellt. Die Höhenachse des Eises liegt, wie erwähnt, östlicher als die des Landes, die im allgemeinen mit dem Rande des westlichen Strandabsturzes zusammen-

[1] Ross gibt die Höhe von Snow Hill mit 2 000 Fuss (ungef. 600 m) an. Indessen sind ja die Messungen einer solchen abgerundeten Eismasse ohne scharf fixierte Spitzen aus der Entfernung vom Meere aus schwierig, und es ist durchaus nicht wahrscheinlich, dass sich die Mächtigkeit des Eises seit dem Besuche von Ross so sehr vermindert habe.

Fig. 1. Die Hoffnungsbucht mit dem grossen Talgletscher.

Fig. 2. Aussicht über die Snow Hill Insel gegen Süden.
Links die Basaltspitze, in der Mitte das Kuppeleis mit dem Nunatak, unten im Tal die Winterstation.



fällt, dessen Höhe hier 130—140 m über dem Meeresspiegel beträgt. Dieselbe verläuft also als schneefreie Hügelkette, die sich nach SW zu etwas ins Eis hineinerstreckt. Der Knotenpunkt in der Topographie dieses ganzen Gebietes ist jedoch der Seite 98 erwähnte Stationsnunatak (Taf. 6 Fig. 1), der ungefähr 1 500 m von der nächsten eisfreien Landzunge entfernt liegt. Nach meinem Dafürhalten bildet derselbe einen ausserhalb der eigentlichen Strandkante gelegenen isolierten Berg desselben Typus, wie der Muschelberg bei der Station (vergl. Taf. 16 und Karte 2). Hinter demselben senkt sich das Eis beträchtlich und springt gleichzeitig in einer breiten Zunge in den Admiralitätssund vor, so dass hier die Insel auf einmal bedeutend breiter wird. Über dieser Eismasse erhebt sich die ungefähr 150 m hohe Nunatakspitze 50—60 m. Von seiner Höhenachse im Osten fällt dagegen das Eis gleichmässig nach dem Nunatak zu ab und kriecht dann gleichsam wie ein dünner Eisfladen zu seinem Fuss hinauf; der Gipfel liegt hier nur ungefähr 25 m über dem Eise. Die scharfe Einbuchtung, die der Eisrand von Norden aus nach dem Nunatak zu macht, steht wohl zunächst damit im Zusammenhange, dass dieser seine Bewegung nach dieser Richtung hin hindert, dagegen dringt das Eis dem Lande entlang in einigen schmalen eigentümlichen Zungen vor (siehe Taf. 16 und die Beschreibung unten). Die Nordwand des Nunataks fällt jäh wie eine Karenwand über 50 m hinab, in seiner nordwestlichen Ecke liegt eine grosse Schneewehe. Wie das Eis auf der Westseite des Nunataks bedeutend niedriger liegt als auf der Ostseite, so auch weiter nördlich. An der Nordostecke des Nunataks beginnt eine auffallende, senkrechte Eismauer (vergl. die Abbildung Taf. 6 Fig. 1 links sowie auch Karte 3), die sich nach NE ungefähr in der Richtung nach dem westlichen Steilabsturz des Landes erstreckt und anfangs eine Höhe von etwa 25 m erreicht. Dann wird sie allmählich niedriger, um zuletzt fast vollständig zu vertönen, sie findet aber gewissermassen ein Gegenstück und eine Fortsetzung in der Eiswand, die im innersten Teil des Randtals liegt und die Eisterrasse, die sich der Steilwand des Landes entlang hinzieht, nach Süden fortsetzt (Karte 2). Vermutlich wird jene Eismauer selbst von dem Übergang zwischen Tafelland und Absturz bedingt, und es ist also auffallend, dass erst südlich von dem Nunatak das Eis in seiner Ausdehnung von der Gestaltung der Unterlage unabhängig wird.

Das mittlere Nunatakland liegt ungefähr wie das nördliche ein gutes Stück westlich von der Höhenachse des Eises und so ins Eis versenkt, dass es bloss nach NW zu vom Meere aus sichtbar ist und zwar trotzdem sich seine höchsten Höhen 110—150 m über dem Meeresspiegel erheben. Auch hier aber ist nach Nordwesten zu das Eis niedrig, und selbst tiefer innen an der Grenze des Landes erhebt es sich nur ungefähr 30 m, also noch weniger als am Stationsnunatak.

In der nordöstlichen Gletscherecke, wo das Eis mächtiger ist und kein Nunatak im Wege liegt, springt dasselbe unmittelbar einige Hundert Meter über die Strandkante vor (vergl. Fig. 3 Taf. 16). Im übrigen ist die Grenze des Eises nach dem

Meere zu keineswegs eine gleichmässige, sondern schiebt sich an mehreren Stellen in mehr oder weniger keilförmigen Zungen vor (Fig. 3 Taf. 16), die ich jedoch nicht genauer kartographisch aufgenommen habe. Im ganzen ergibt sich deutlich, dass das Eis in seiner Form und seiner Ausdehnung sehr von der Konfiguration des Landes abhängig ist, ohne jedoch im einzelnen dieselbe wiederzuspiegeln.

2. *Begrenzung und Oberflächengestaltung des Snow Hill-Eises.*

Nach dem *Meere* zu wird die Eismasse überall von einer Steilmauer von sehr wechselnder Höhe abgeschlossen. In der nordöstlichen Ecke erreicht diese eine Höhe von 10—15 m. Draussen auf der breiten Zunge, die nach Nordwesten in der Nähe des Stationsnunataks vorspringt, ist sie noch niedriger, an manchen Stellen nur 2—4 m, und hier war es, nachdem der Sund zugefroren war, schon von Anfang an an mehreren Stellen möglich, auf das Eis zu klettern. Weiter westlich, nach der Lockyerinsel zu, wechselt die Höhe ebenfalls, auch hier gelang es mir, an einer Stelle vom Boot aufs Eis zu kommen, aber dasselbe bestand dort aus einem Stück, das von der zentralen Eismasse durch eine Spalte getrennt war, also vielleicht eher aus einem losgerissenen Eisberg. Noch am äussersten Ende der schmalen Landzunge nach NW bei der Winterstation war die Höhe 10—15 m, und drinnen in der Bucht, die nach dem Nunatak zu eindringt, steigt die Höhe immer mehr und erreicht zuletzt 28 m; dies ist die höchste Eismauer, die ich in der Umgebung des Admiralitätssundes gemessen habe.

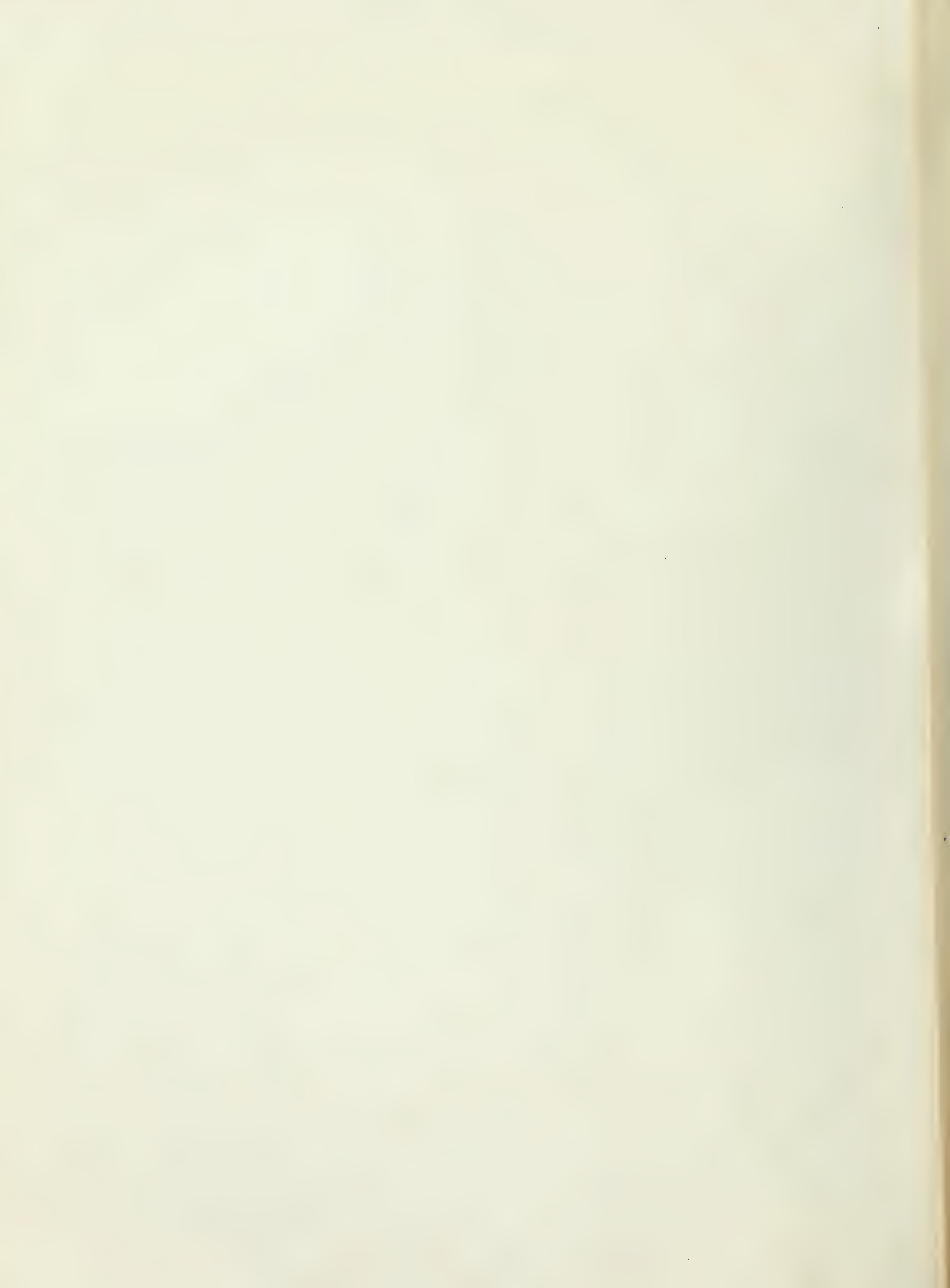
Interessant ist die Begrenzung des Eises nach dem Lande zu im Norden, und will ich dieselbe etwas eingehender beschreiben (siehe die Karte und viele von den Bildern, vor allem Taf. 16).

Während die Richtung des Strandabsturzes und der Küstenlinie hier im Nordwesten ungefähr genau nordöstlich ist, verläuft das Eis auf einer Strecke von ungefähr 700 m in nördlicher oder nordnordöstlicher Richtung in einer Zunge, die zuletzt nur ungefähr 50 m breit ist, indem es so zwischen sich und der hohen Bergwand einen dreieckigen, niedrigen Kiesstrand, weiter drinnen mit ansteigenden Hügeln, liegen lässt.[1] Diesen zwischen hohen Wänden eingeklemmten Strandstreifen hatten wir zum Platz für unsere Winterstation gewählt. Während sonst das obere Inseltafelland nach dem Meere zu steil abfällt, wird hier der Abhang von einer Terrasse unterbrochen, die von dem früher erwähnten Basaltgange nach aussen hin gestützt und tatsächlich auch hervorgerufen wird (Taf. 16 Fig. 4). Hier liegen auch mehrere kurze, aber tief eingeschnittene Täler (vergl. Karte 2 und die Beschreibung im Kapitel über die tätigen Kräfte), die den Basaltgang in engen Schichten durchbrechen, um sich weiter innen wieder zu erweitern. Das südlichste von diesen Tälern ist das Randtal: das Eis, das sich, wie schon erwähnt, auf dem flachen Vorlande

[1] Vergl. auch die Abbildung auf Taf. 1 in der Arbeit G. BODMAN's, Bd. II Lief. 2 dieses Werkes.

Fig. 1. Der Stationsnunatak auf Snow Hill von Norden.
Im Hintergrunde rechts die Lockyerinsel.

Fig. 2. Die bandähnliche Fortsetzung des Snow Hilleises gegen Norden.
Felsen aus Kreidesandstein, Erosionsfurchen durch Schmelzwasser ausgehöhlt.



in einer Zunge nach NNE hinzieht, biegt beim Terrassenrande am Basaltgange scharf nach Osten ab und lässt zwischen sich und der Eismauer ein enges Tal von charakteristischem Aussehen (vergl. Fig. 42 S. 146; die Gletscherspitze und das Vorland zwischen ihr und dem Lande s. Fig. 36 unten). Dies Tal endet wie alle die anderen an einer Steilwand, und indem sich die Eismasse über derselben nach dem oberen Plateau erhebt, bildet sie die obenerwähnte Terrassenmauer; an dieser entlang konnte man bequem auf die Höhe hinaufklettern. Gerade hier an der äussersten Kante ist jedoch die Abschmelzung zu gross oder die Schneeanhäufung zu gering,



Fig. 36. *Die Spitze des Snow Hill-Gletschers und das Vorland zwischen ihr und dem schneefreien Land, mit der Winterstation. Innen rechts Mündung des Randtals, vorn ein Teil des grossen Schneehaufens in der Verlängerung der Aussenspitze* (A Aufstellungsplatz des Anemometers, M Magnethütte).
Phot. BODMAN.

als dass das Eis den ganzen Abhang bedecken könnte, und deshalb springt es hier nur wie ein eigentümlicher »Eisfuss» vor, eine 500 m lange (bis zum innersten Zipfel an der Innenseite der Stationsschlucht noch länger) und 100—150 m breite Eisterrasse, die in einer Höhe von etwa 70 m wie ein Band der Bergwand folgt, welche noch ein Stück über das Eis hinausragt (Taf. 16 Fig. 2 und Taf. 6 Fig. 2 sowie Fig. 36 oben). Im Norden teilt sie sich in zwei Zungen, von denen die westliche nach der Schneeanhäufung 1902—03 den oberen Teil der Stationsschlucht vollständig abschnitt (Taf. 10). Das Eis liegt an einer sehr steilen Wand und fällt selbst nach Westen senkrecht

ab; natürlich war es stark von Kiesmassen verunreinigt. Ein derartiger Eistypus, wenigstens in dieser Grösse, dürfte wohl nur in antarktischen Gebieten vorkommen können; aus der Literatur kenne ich keine ähnliche Erscheinung.

In südwestlicher Richtung die Bergwand entlang ziehend erreicht die Hauptmasse des Eises als Fortsetzung dieses Eisfusses eine immer beträchtlichere Höhe und steigt auf der inneren Seite des oben erwähnten hervorspringenden Bergrückens bis zur Plateauhöhe 130—140 m. Auf einer Strecke von ungefähr einem Kilometer ist zwischen Eis und eisfreiem Land keine hervortretende orographische Grenze, ersteres bildet im nördlichsten Teil dünne Fladen, die weit ins Land hineindringen (Fig. 3 Taf. 16), und die Grenze dürfte sich von Jahr zu Jahr etwas verschieben. Im östlichsten Teil, wo das Land wieder nach dem Meere zu jäh abfällt, schiebt sich dagegen wiederum ein tiefes Tal, ein zweites Randtal, mit steilen Wänden, auf der Südseite einer Steilmauer mit deutlich geschichtetem Eis, zwischen das Eis und das Land.

Mit einigen Worten wollen wir die Entstehung dieser senkrechten Wände in der Begrenzung des Eises berühren. Nach aussen, dem Meere zu, lassen sie sich leicht erklären; die Eisberge werden längs lotrechter Spalten abgebrochen, und die einmal entstandenen Wände werden in dieser Form durch die Einwirkung der Wellen und Gezeiten erhalten. Wenn dagegen das Meer auf längere Zeit zufriert, wird diese lotrechte Begrenzung von mächtigen Schneewehen zerstört, die sich die Wand entlang legen; schon nach einem einzigen Jahr hatte sich bei unserer Station eine grosse Anzahl solcher Brücken gebildet, längs deren man aufs Eis hinaufkommen konnte.

Und die Randtäler? In gewisser Hinsicht hat sie natürlich das Schmelzwasser gebildet, das immer der Grenze einer stationären Eismasse entlang rinnen muss. Wäre dies aber die Hauptursache, dann würde man erwarten, dass sich der Fluss zuweilen ebenfalls in den Berggrund eingrübe, so dass sein Bett unten auf beiden Seiten von Felsen begrenzt würde. Vielleicht wirkt das an ihrem Fuss hinfliessende Wasser dabei mit die Steilmauer zu erhalten, dass es sie aber bildet, kann man nicht behaupten, da solche Steilmauern sonst auch bei arktischen Eismassen, wo die Menge des Schmelzwassers viel grösser ist, gewöhnlich sein müssten. Es liegt nahe, diese Bildungen mit den kehlenförmigen Kanälen oder Einsenkungen zu vergleichen, die man auf einer oder mehreren Seiten von aus dem Eise hervorragenden Nunataks, Steinen oder dergl. findet, zu denen auch die Senkung auf der Nordseite des Stationsnunataks zu gehören scheint. Ähnliche Bildungen von anderen Plätzen werde ich später erwähnen. Als Erklärung derselben kann man entweder die Wirkung von Wind oder die von Schmelzung durch Zurückstrahlung von den dunkeln, erwärmten Felsenwänden anführen.[1] Eine genauere Untersuchung dieser Erscheinung habe ich nicht

[1] Zur Literatur vergl. A. HAMBERG: Die Eigenschaften der Schneedecke in den lappländischen Gebieten Naturw. Unters. des Sarekgebietes, Bd. I Abt. 3, Lief. 1, S. 18 u. 53, Stockholm 1907). HAMBERG selbst

vorgenommen, aber während der Arbeit war ich stets der Ansicht, dass sowohl Wind wie Erwärmung durch die Sonne bei ihrer Entstehung mitgewirkt haben. Dass letztere hier nicht gut allein die Veranlassung sein kann, beweist der in ungefähr derselben Exposition liegende, oben beschriebene Eisgurtel, der wie ein Band oben auf dem Abhang der Bergseite folgt und gerade einen Gegensatz zu einer derartigen Höhlung bildet. Selbst wenn man annimmt, dass dieser Eisgurtel nur einige wenige



Fig. 37. *Die Nordwestspitze des Snow Hill-Gletschers, mit einem Teil des grossen in Lee abgelagerten Schneehaufens* (vergl. S. 143); *in der Mitte eine Leeeinsenkung.*
Phot. BODMAN 1903.

Jahre lang existiere, so ist doch sein Vorhandensein merkwürdig. Dass auch der Wind in dieser Schlucht mit unerhörter Gewalt daherbrause, mussten wir öfters erfahren; es war ein Fehlgriff, die Station in ihre Nähe zu legen, und es zeigte sich ja auch, dass

---

nennt diese Bildungen Windkanäle und hält den Wind für ihren Urheber. — Als von Interesse im Vergleich mit den Resultaten HAMBERG's will ich betonen, dass in diesem antarktischen Gebiet die tiefen Einsenkungen in die Hindernisdünen immer auf der Nordseite von kleinen hervorstehenden Eisstücken, Steinen usw. zu liegen scheinen, d. h. nach der herrschenden Hauptwindrichtung auf *der Leeseite.* Zwar ist dies ja gleichzeitig die Sonnenseite, aber bei einer derartigen Schneeablagerung im kleinen ist es ganz klar, dass die Insolation bei der Entstehung von solchen Hohlräumen keine Rolle spielt. Bei grösseren Eisbergen tritt diese Einsenkung isoliert an der Leeseite auf (vergl. Fig. 37 von der NW-Ecke des Snow Hill-Gletschers), kleine Eisstücke werden von einem Windkanal allseitig umgeben, der sich nur auf der Leeseite stark erweitert.

sich hier niemals solche Schneedünen ablagerten wie die obenerwähnten am Fuss der Eiswand draussen auf dem Meereis. Aber die erste Veranlassung zur Entstehung eines Risses kann in dieser Lage nicht gut der Wind gegeben haben, und es erscheint ja auch sehr wahrscheinlich, besonders in Fällen, wo es sich um Einsenkungen auf der Sonnenseite von dunkeln Bergeshöhen handelt, dass der gewaltige Temperaturunterschied, wenn das Gestein (nach unseren Messungen) in der Sommersonne bis auf + 30° erwärmt wird, während die Eistemperatur 30—40° niedriger ist, in der Grenzschicht doch ein Schmelzen verursachen könne, das alsdann gerade an Plätzen, die dem Wind ausgesetzt sind, unterhalten und erweitert wird. Im übrigen lassen sich oft auf der Nordseite von solchen Bergeshöhen besonders hervortretende Schmelzungserscheinungen nachweisen.

Die *Oberfläche des Eises* ist auf dem Snow Hill-Gletscher im allgemeinen von besonders gleichförmiger Beschaffenheit. Sie ist so gut wie in allen Jahreszeiten und bei allen Gelegenheiten hart und fest, nur für kurze Zeit bleibt eine gleichmässige Decke wirklichen Schnees auf ihr liegen. Aber man findet nie oder doch sehr selten klares, festes Eis an der Oberfläche; statt dessen besteht sie aus *hartem* Firnschnee mit dazwischenliegenden dünnen Eisschichten (vergl. weiter unten) und zwar im Gegensatz zu den Abschmelzungsgebieten z. B. der arktischen Gletscher. Auf dem Meereise der Larsenbucht haben wir eine ähnliche Erscheinung getroffen, diese oberen schneeartigen Lager waren aber meistens da noch weniger hart. Die eisenbeschlagene Spitze meines Gletscherstocks liess sich auf Snow Hill nur einige Dezimeter tief in diese Masse hineintreiben.

Die Oberfläche der Eismasse war jedoch nur ausnahmsweise eine gleichmässige, meistens ist sie mit mehr oder weniger zerstreuten Schneehaufen, Sastrugi bedeckt, niedrigen, wohl selten mehr als fusshohen, langgestreckten Erhebungen, die sich äusserst regelmässig nach der herrschenden Windrichtung (SW—NE) hinziehen, mit allmählicher Abdachung nach der Windseite und steil oder häufig etwas überhängend auf der Leeseite. Auch dreieckige Schneewehen kommen vor mit einer Dreieckseite auf der Leeseite quer zur Hauptwindrichtung. Querdünenwälle aus Schnee habe ich dagegen nie beobachtet.[1] Die Schneewälle können zuweilen nach einiger Zeit hart und fest werden und nehmen dann durch Einwirkung des Windes eine sehr unregelmässige Gestalt an (siehe Taf. 13 Fig. 3, auch Fig. 8 auf Seite 17 zeigt derartige unregel-

[1] HAMBERG hat in seiner oben angeführten Arbeit die Sastrugi in Lappland beschrieben. Wie in Sibirien und Canada scheinen sie dort quer zu dem Winde zu verlaufen. In unserem Gebiete habe ich, soweit ich mich erinnere, nie beobachtet, dass dies auf einer offenen Eisfläche der Fall war. In der Polarliteratur finden sich allerdings zahlreiche Angaben über Sastrugi, aber leider fast gar keine näheren Beschreibungen derselben. Es scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass sie sich bei schwachen Winden quer zu der Windrichtung stellen, bei starken Stürmen, wie diese meistens auf dem Binneneise herrschen, dagegen in Longitudinalwälle umgewandelt werden, wie dies auch von VAUGHAN CORNISH angenommen wird [On Snow-waves in Canada, Geogr. Journ. XX (1902): 159].

mässige Sastrugi an der Spitze der Snow Hill-Masse) mit oft steilen Langsseiten, was wahrscheinlich daher kommt, dass der Wind im Kanal zwischen den Erhebungen erodierend wirkt. Dauerhafte Bildungen, die z. B. einen Sommer hindurch in derselben Lage verbleiben könnten, sind diese Wälle in der Nähe von Snow Hill nicht. Die Höhe der Sastrugi ist niemals gross, meistens ein paar dm und erreicht jedenfalls nur ausnahmsweise $^1/_2$ m.

Im allgemeinen ist die Oberfläche des Gletschers ganz weiss und frei von fremdem Staub oder Kies. Die nördlichen Winde sind selten stark genug, um von dem oberen Plateau, wo aller feinere Staub schon entführt oder gefroren ist, Material mitzuführen. Vom Nunatak dagegen wird von den Stürmen verschiedenes Material, sowohl flache Steinscheiben wie feinerer Kies und Sand nach Norden befördert. Dieses in Verbindung mit der starken Insolation hier auf der Nordseite der Nunatakwand am Fuss der Eismauer hat die Entstehung eines wirklichen Kryokonitlöcher-Terrains veranlasst, des einzigen in seiner Art, das ich in diesen Gegenden kenne. Auf einem kleinen Gebiete trifft man eine Menge Löcher gewöhnlichen Aussehens, zylindrisch, mit lotrechten Wänden und einem Durchmesser, der zwischen 2 und über 50 cm wechselt; durch Verschmelzung mehrerer Löcher können sie noch bedeutend grösser sein. Eine gewöhnliche Breite war 35—40 cm. Die Tiefe ist nicht beträchtlich, in den grösseren Löchern ungefähr 30, höchstens 45—50 cm. Auf dem Grunde liegt eine Decke von grobem Kies (nicht Staub oder feinem Sand), gewöhnlich nur einige cm hoch. Im Sommer waren sie mit Wasser gefüllt, im Winter natürlich gefroren, wobei oft Hohlräume entstehen, in denen sich sehr schöne Eiskristalle entwickeln. Kleinere Poren und Einsenkungen kommen natürlich ebenfalls vor. Von den Rändern aus »fossilem» Kryokonit, die man in der Eismauer trifft, berichte ich weiter unten.

Wirkliche Moränen irgend welcher Art kommen nicht vor, jedenfalls keine Oberflächenmoränen. Längs der Eismauer im Randtale liegt jedoch ein 1—1,5 m hoher Sand- oder Kieswall moränenartigen Aussehens (Taf. 14 Fig. 1). Seine Entstehung ist jedoch anderer Art; bei milder Witterung und starkem Nordwind werden Massen von Sand und Staub gegen die Eiswand getrieben, wo sie aufgefangen werden und festfrieren, nur um alsdann unter der Wirkung der Sonne zu schmelzen und längs der Wand angehäuft zu werden. Dies konnten wir direkt beobachten; es ist jedoch wahrscheinlich, dass auch im Eise eingefrorener Kies anderer Art, der gerade hier längs der Wand in grosser Menge vorkommt, losschmilzt und die Masse vermehrt. Ähnliche Wälle, die in derselben Weise durch Losschmelzen von senkrechten Wänden oder auch von grösseren Schneewehen entstanden sind, habe ich auch an anderen Stellen getroffen. Da, wo eine Eiswand lange stationär ist, dürften sie eine beträchtliche Grösse erreichen und vielleicht Aufmerksamkeit verdienen.

Spalten und Sprünge kommen in dem Snow Hill-Gletscher nur in geringer Zahl und Ausbildung vor. In der Nähe des Stationsnunataks ziehen sich einige schmale

Sprünge hin, die nur 1—2 cm breit und mit schönen Eiskristallen bekleidet sind. Man trifft sie in zwei Hauptrichtungen, erstens ungefähr nach NE, also in der Längsrichtung des Landes und dann etwa senkrecht dazu, aber es kommen auch andere Richtungen vor. Mehrere ziemlich breite Spalten, 5 dm oder mehr, fand ich unten auf der niedrigen Eiszunge jenseits des Nunataks in der Nähe des Absturzes nach dem Meer, und die grössten Spalten, die ich gesehen habe (eine von ihnen war so breit, dass man beim Überschreiten derselben Gefahr lief hinabzustürzen), traf ich unter ähnlichen Verhältnissen zwischen der Eiskante und dem mittleren Nunataklande. Die Sprünge beim Stationsnunatak schienen, als wir den Platz verliessen, noch in ungefähr gleicher Lage und gleichem Aussehen vorhanden zu sein wie bei unseren ersten Wanderungen.

3. *Die Temperaturverhältnisse des Eises.*

Von vornherein hatte ich nicht die Absicht gehabt, eine eingehendere Untersuchung über die Temperatur des Gletschereises anzustellen. Um Material zum Vergleich mit der detaillierten Untersuchung der Erdtemperatur bei unserer Station zu erhalten, die unter Leitung BODMAN's vorgenommen wurde, stellte ich Anfang Juni 1902 oben auf der gleichmässigen, allmählich nach Westen zu abfallenden Eisflache ungefähr in der Mitte zwischen dem Nunatak und dem nächsten Land in einer Höhe von 130 m über dem Meeresspiegel zwei Thermometer auf, deren Kugeln sich von Anfang an in einer Tiefe von 0,5 bzw. 1,0 m befanden. Die Anordnungen waren genau dieselben wie für die Erdthermometer bei der Station[1], d. h. jeder Thermometer war in einen Holzstab von quadratischem Durchschnitt eingelassen, der selbst wiederum durch eine Kiste aus dünnen Brettern geschützt war. Eine Ablesung der Thermometer beanspruchte zu jener Zeit eine Wanderung von fast ein paar Stunden, die man nur bei schönem Wetter ausführen konnte, die wenigen schönen Tage im Winter waren jedoch von anderen Arbeiten in Anspruch genommen, und im Frühjahr befand ich mich auf Schlittentouren. Da die Eisthermometer auch anfangs keine grösseren Abweichungen von den Erdthermometern bei der Station aufwiesen, begnügten wir uns in den 6 Monaten Juni—November mit im ganzen 17 Ablesungen.

Viel mehr zu bedauern ist es jedoch, dass ich auch im folgenden Sommer keine vollständigere Temperaturserie erhalten konnte. Gerade damals machten aber die Beobachtungen ganz besondere Schwierigkeiten; teils häuften sich oft Schneewehen um das hervorstehende Thermometergehäuse, wodurch die Ablesungen, wenn es sich darum handelte, die Temperatur im Eis und in der Erde in einer bestimmten Tiefe genau zu vergleichen, bis zu einem gewissen Grade illusorisch wurden; teils drang trotz aller Vorsicht Schmelzwasser in kleinen Massen von oben in den Apparat und gefror

[1] Vergl. die nähere Beschreibung und die Abbildung in G. BODMAN: Stündliche meteorologische Beobachtungen bei Snow Hill, Bd. II. Lief. 2, Seite 29 ff. dieser Arbeit.

da, so dass der Holzstab in seinem Futteral festsass und nicht ohne eine für den Thermometer sowohl wie für die Ablesung gefährliche Bearbeitung oder oftmals überhaupt nicht herausgenommen werden konnte. Für Dezember—Februar liegen deshalb nur 9 Ablesungen vor, für den 21. Januar—26. Februar überhaupt keine. Um die zuletzt genannte Ablesung zu erhalten, musste man die ganze Kiste ausgraben, worauf die Thermometer nach der Station hinab gebracht wurden.

Als es klar wurde, dass wir hier noch einen Winter verbringen mussten, beschloss ich, diesmal, um häufigere Ablesungen zu ermöglichen, die Thermometer an einem anderen Platz näher beim Aufgang zum Gletscher von dem inneren Randtal aus aufzustellen. Die Entfernung vom nächsten sichtbaren Land war jedoch auch hier 3—400 m und die Höhe über dem Meeresspiegel bedeutend niedriger als vorher, ungefähr 70 m. Jetzt wurden auch viel häufigere Ablesungen vorgenommen, in



Fig. 38. *Ablesung der Gletscherthermometer auf Snow Hill. Im Hintergrunde der Nunatak.* Phot. SOBRAL 1902.

7½ Monaten, vom 23. März bis zum 7. November, ungefähr 70, und für diesen ganzen Winter lässt sich daher das Material eingehender behandeln. In einer Hinsicht war jedoch der gewählte Platz ungeeignet, indem er, wie es sich zeigte, einigermassen in Lee lag vor den nicht allzu starken Stürmen im Juni und Juli. Deshalb häufte sich hier eine Menge Schnee, zuletzt über ein Meter hoch an, so dass man bisweilen die Thermometer, die sich im allgemeinen in einer viel grösseren Tiefe, als beabsichtigt war, befanden, herausgraben musste. Anfang August nahm ich sie daher wieder heraus und setzte sie am 12. August in ein Loch in unmittelbarer Nähe von dem Platze, wo sie im vorigen Winter gestanden hatten (130 m über dem Meeresspiegel). Von dieser Zeit an ist die Korrektion für Abweichungen in der Tiefe wieder gering.

BODMAN hat im Zusammenhang mit der Bearbeitung des meteorologischen Beobachtungsmaterials der Station auch eingehend über die bei der Untersuchung

der Gletschertemperatur gewonnenen Resultate berichtet,[1] die er mit den von ihm beobachteten Temperaturen der Erde und (im zweiten Winter) des Meereises im Admiralitätssunde vergleicht. Er hat daselbst auch die nötige Korrektion angebracht, um stets die Zahlen bei denselben bestimmten Tiefen vergleichen zu können. Ich verweise hier auf seine Darstellung und besonders auf die Tabelle Seite 74—75 über alle vorgenommenen Ablesungen. Nach den Berechnungen[2] BODMAN's habe ich mit Änderungen, die aus den in untenstehender Note angegebenen Umständen folgen, die Tabellen 1—3 hier unten entworfen. In der ersten gebe ich die endgültig korrigierten Gletschertemperaturen sowie die gleichzeitigen Ablesungen der Erdthermometer an, die zweite enthält einige Korrektionen, und in der dritten werden die Temperaturen des Gletschereises, der Erde und, wo dies möglich ist, des Meereises in Tiefen von 5 und 10 dm mit einander verglichen. Da jedoch die Gletscherthermometer in einer nicht unbedeutenden Höhe über dem Meeresspiegel aufgestellt waren (wie wir sahen, in der Zeit 22. März—8. August 1903 ungefähr 60 m und in der übrigen Zeit 120 m über den *Erdthermometern*, die sich selbst ungefähr 10 m über den Meeresspiegel befanden), hielt ich es, um vergleichbare Zahlen zu erhalten, für wünschenswert, eine Korrektion bei den beobachteten Zahlen anzubringen. Man kann natürlich unmöglich mit Sicherheit wissen, wie schnell die Eistemperatur in diesen Gegenden nach der Höhe zu abnimmt; da es sich hier jedoch um ziemlich lange Perioden, dagegen aber um relativ unbedeutende Höhendifferenzen handelt,

[1] Hauptsächlich in dieser Arbeit, Bd. II. Lief. IV: Zusammenstellung der allgemeinen meteorologischen Resultate. Seite 66—79 und Taf. 9—11.

[2] Das Ablesen selbst wurde gewöhnlich von mir, zuweilen auch von BODMAN besorgt. In den Angaben über die Beobachtungen, die ich ausser den Beobachtungszahlen selbst ihm gemacht habe, haben sich ein paar Unvollständigkeiten eingeschmuggelt, auf die ich hier hinweisen will. Vor allem dürfte, wie schon in einer Berichtigung zu der Arbeit BODMAN's angegeben wurde, eine nicht unbedeutende Änderung der Resultate die Folge davon sein, dass man, wie es scheint, für den in 0.5° m Tiefe befindlichen Thermometer bis einschliesslich Januar 1903 eine Korrektion von 2.3° anbringen muss. Dieser Fehler trat bei einem Vergleich mit dem Normalthermometer nach der Ablesung am 26. Februar zu Tage. Es lässt sich zwar nicht mit Bestimmtheit entscheiden, wann diese Veränderung des Thermometers eingetreten ist, aber ein Vergleich mit der Kurve für 1.0 m und fürs Jahr 1903 macht es wahrscheinlich, dass dies schon während der Arbeit bei Aufstellung der Thermometer der Fall war. Ferner ist für dasselbe Thermometer vom 23. März 1903 ab eine Korrektion von — 0.3° anzubringen. Das Hauptresultat selbst verändert sich jedoch dadurch nicht, wie man sich durch einen Vergleich mit den Ergebnissen des 1.0-Meter Thermometers überzeugen kann.

Auch bei der Korrektion für die Tiefe der Thermometer sind einige Änderungen zu machen. Für 21. Dez.—2. Januar nehme ich wie BODMAN die Korrektion von + 0.9 m, von 7. Jan.—26. Februar + 0.4 m an. Vom 23. März—25. Mai dürfte eine Korrektion unnötig sein, es lag allerdings etwas Schnee, aber nur wenig, und das Gehäuse selbst war von einem Windkanal umgeben. Vom 28. Mai—7. Juni Korrektion + 0.2 m, wie BODMAN angibt. Nachher ist aber die Korrektion grösser, 14.—26. Juni + 0.5 m, 1.—4. Juli + 0.8 m, 7.—26. Juli + 0.9 m, 8. August + 1.4 m, allerdings so, dass die Schneeoberfläche in der Gegend recht unregelmässig lag. Nachher ist wieder keine Korrektion anzubringen bis im November, wo ich die von BODMAN angegebenen Verbesserungen benutze.

Die Korrektionen für das Thermometer sowie für die Höhe (siehe unten) habe ich in der folgenden Tabelle eingeführt und dabei auch ein paar Druckfehler in der Arbeit BODMAN's berichtigt. In Parenthese sind ein paar unsichere Ablesungen sowie alle diejenigen Beobachtungen angeführt, wo wegen der Anhäufung von Schnee eine Tiefenkorrektion für mehr als 1 dm einzuführen ist.

glaubte ich, dass der Fehler kein grosser sein könne, wenn man sowohl für 5 wie 10 dm eine Temperaturverminderung von 0.6° per 100 m annimmt, oder für diesen Fall 0.4° für 22. März—8. August 1903 und 0.7° für die übrige Zeit. Diese Korrektion habe ich deshalb auch in den untenstehenden Tabellen aufgenommen wie auch in den graphischen Kurven in Fig. 39.

Die ursprünglichen Ablesungen der Gletscherthermometer kann jeder, der sich dafür interessiert, leicht in BODMAN's oben zitierter Arbeit finden.

Tab. 1. *Gletscher- und Erdtemperatur 1902—03.*

Datum.	Gletscher		Erde.		Datum	Gletscher.		Erde		Datum.	Gletscher.		Erde	
	0.5 m.	1.0 m	0.5 m.	1.0 m.		0.5 m	1.0 m.	0.5 m.	1.0 m.		0.5 m	1.0 m	0.5 m	1.0 m
Juni 5	17.8	15.1	19.5	15.6	April 6	9.0	7.1	9.2	7.7	Juli 26	12.9	(12.6)	14.9	15.6
8	17.9	15.5	19.3	16.2	9	10.9	8.3	11.2	8.5	Aug. 8	(12.8)	(12.1)	16.1	15.2
11	18.6	16.0	19.9	16.7	14	11.3	9.1	11.5	9.5	13	15.6	15.2	17.3	16.5
16	16.1	15.6	18.0	16.6	15	11.0	9.2	11.1	9.5	14	14.6	15.1	14.9	16.1
20	15.5	14.9	16.5	15.4	17	9.1	8.7	9.3	9.1	15	13.5	14.5	13.5	15.5
22	13.5	14.2	13.8	14.7	19	7.5	8.1	7.9	8.5	19	14.2	13.6	14.8	14.3
Juli 3	17.3	15.1	18.3	15.5	25	13.1	9.3	14.6	10.6	28	17.2	14.9	18.3	16.0
Aug. 14	(19.0)	(18.3)	25.5	22.4	27	13.6	10.2	14.6	11.5	30	18.8	15.6	20.2	16.8
28	17.5	18.3	17.7	18.5	Mai 1	14.7	11.6	15.5	12.9	Sept. 1	20.1	16.5	21.8	17.8
Sept. 6	(20.0)	18.8	19.4	19.0	6	17.7	12.8	18.8	14.0	2	20.7	16.7	22.2	18.2
11	(20.0)	18.8	19.4	18.8	12	17.5	14.0	18.6	15.2	4	19.0	16.9	20.3	18.5
21	13.9	14.2	12.9	13.8	15	15.9	14.3	17.3	15.9	5	17.5	16.8	19.2	18.3
Okt. 6	11.9	13.3	10.1	12.4	17	13.7	13.0	15.4	15.2	6	15.7	16.3	16.9	17.8
23	12.5	14.8	12.7	13.2	20	15.2	12.9	17.0	14.8	9	14.4	15.1	14.5	15.9
Nov. 5	13.2	13.5	12.0	12.6	21	16.2	13.3	17.8	15.0	14	15.1	14.0	15.7	14.3
22	10.3	11.1	7.1	9.0	25	17.3	13.8	19.1	16.1	16	15.6	14.5	15.1	14.9
29	9.1	10.3	5.2	7.5	28	(17.3)	(14.6)	20.3	17.1	22	17.2	15.3	17.1	15.8
Dez. 5	8.3	9.8	3.5	6.1	Juni 1	(14.9)	(14.3)	14.3	15.5	24	16.8	15.3	16.8	15.8
9	7.1	—	2.8	5.4	2	(14.0)	(13.7)	14.0	14.8	26	17.4	15.3	18.2	16.0
15	6.0	—	1.9	4.5	5	(13.6)	(12.8)	15.6	14.4	Okt. 3	17.5	—	18.2	17.0
21	(6.5)	—	1.6	4.0	7	(13.4)	(12.6)	16.7	14.9	5	13.6	15.3	13.4	16.0
27	(6.0)		1.2	3.5	14	(14.9)	(13.0)	21.3	17.9	9	13.9	14.0	13.8	14.1
1903					15	(15.1)	(13.3)	22.4	18.4	12	13.3	13.8	12.7	13.7
Jan. 2	(4.7)		0.9	3.1	20	(15.9)	(14.0)	23.0	19.1	18	8.2	12.2	7.7	11.1
7	(4.3)	—	0.7	2.8	26	(16.2)	(14.5)	20.9	19.2	21	7.8	10.9	6.2	9.7
21	(4.7)	—	0.3	2.3	Juli 1	(15.9)	(14.4)	18.2	18.3	23	6.6	10.4	5.8	9.1
Febr. 26	(4.7)	(3.8)	0.5	1.5	4	(15.1)	(14.2)	19.7	17.9	25	8.6	10.3	5.9	8.5
März 23	7.9	5.7	8.0	5.9	7	(14.9)	(13.7)	21.0	18.8	30	4.3	6.1	4.5	7.6
29	9.3	6.6	9.0	7.0	12	(14.7)	(13.7)	20.6	18.4	Nov. 3	(7.3)	(8.5)	5.1	7.0
April 2	11.0	7.8	10.6	8.0	18	(15.2)	(13.8)	20.7	20.1	4	(3.5)	(7.8)	4.6	6.9
3	8.8	7.9	9.1	8.1	20	(14.1)	(13.7)	15.1	18.0	5	(4.4)	(7.2)	4.2	6.7
4	7.9	7.5	8.5	8.0	21	(13.6)	(13.5)	14.8	17.0	7	(0.9)	(5.9)	3.7	6.3

Um diese Tabelle benutzen zu können, ist es aber notwendig, für die Monate Dezember, Januar, Februar, Juni und Juli eine Korrektion für die erhöhte Tiefe der Thermometer einzuführen. Dies bildet aber eine grosse Schwierigkeit, für die Sommermonate deshalb, weil nur an einem Thermometer beobachtet worden ist, im Winter aber deshalb, weil man nicht annehmen kann, dass der lose, etwas wellenförmig abgelagerte Schnee genau einer Eisdecke von derselben Dicke entspricht. Eine weitere Korrektion auch für diesen Umstand ist aber kaum möglich; ich bin mir daher genau bewusst, dass diese Berechnungen besonders für Juli keinen sehr grossen Wert haben. In der folgenden Tabelle vergleiche ich für die Monate Juni und Juli 1903 die so gut als möglich berechnete Gletschertemperatur bei 1.0 m mit derjenigen der entsprechenden Erdschicht. Wo die Berechnung für 0.5 m möglich erschien, wurde auch sie mit angeführt.

Tab. 2. *Erdtemperatur und verbesserte Gletschertemperatur für Juni und Juli 1903.*

Datum.	Gletscher.		Erde.	Datum.	Gletscher.	Erde.
	0.5 m.	1.0 m.	1.0 m.		1.0 m.	1.0 m.
Juni 1	15.1	14.5	15.5	Juli 1	16.8	18.3
2	14.0	13.8	14.8	4	15.6	17.9
5	13.9	13.1	14.4	7	15.8	18.8
7	13.7	12.9	14.9	12	15.5	18.4
14	—	14.9	17.9	18	16.3	20.1
15	—	15.1	18.4	20	14.4	18.0
20	—	15.9	19.1	21	13.6	17.0
26	—	16.2	19.2	26	13.1	15.6

Für die wenigen Sommerobservationen will ich unten die tatsächlich gefundene Gletschertemperatur mit der durch Interpolation gewonnenen Erdtemperatur in derselben Tiefe vergleichen:

	Tiefe.	Gletscher.	Erde.
Dez. 21	0.8 m	6.5	3.0
27	0.8 »	6.0	2.6
Jan. 2	0.8 »	4.7	2.2
7	0.9 »	4.3	2.4
21	0.9 »	4.7	1.9
Febr. 26	0.9 »	4.7	1.3

Wenn wir nun diese Beobachtungen, so gut wie es möglich ist, zusammenstellen, ergibt sich als Endresultat die folgende Tabelle, deren Ergebnisse ich auch im Diagramm Fig. 39 für 1.0 m wiedergegeben habe.

Tab. 3. *Vergleich zwischen Gletscher-, Erd- und Meereistemperatur.*

Monat	5 dm.				10 dm			
	Gletscher	Erde	Differenz	Meereis	Gletscher	Erde	Differenz	Meereis
1902								
Juni	− 16.6	− 17.8	+ 2.2	—	− 15.2	− 15.9	+ 0.7	—
Juli	17.3	18.3	+ 1.0	—	15.1	15.5	+ 0.4	—
Aug.	18.3	21.6	+ 3.3	—	18.3	18.5	+ 0.2	—
Sept	18.0	17.3	− 0.7	—	17.3	17.2	− 0.1	—
Okt.	12.2	11.4	− 0.8	—	14.1	12.8	− 1.3	—
Nov.	11.2	8.1	− 3.1	—	11.6	9.7	− 1.9	—
Dez.	7.1	2.7	− 4.4	—	9.8	6.1	− 3.7	—
1903								
Jan.	—	0.6	—	—	4.6	2.2	− 2.4	—
Febr.	—	0.5	—	—	4.7	1.3	− 3.4	—
März	8.6	8.5	− 0.1	—	6.2	6.5	+ 0.3	—
April	10.3	10.7	+ 0.4	7.4	8.5	9.0	+ 0.5	5.2
Mai	16.0	17.4	+ 1.4	13.6	13.2	14.9	+ 1.7	9.6
Juni	—	—	—	14.3	14.5	16.8	+ 2.3	10.5
Juli	—	—	—	13.4	15.1	18.0	+ 2.9	11.0
Aug.	15.6	16.5	+ 0.9	12.3	14.8	15.9	+ 1.1	9.4
Sept.	17.2	18.0	+ 0.8	14.6	15.7	16.6	+ 0.9	11.1
Okt.	10.4	9.8	− 0.6	7.9	11.6	10.0	− 1.6	7.3
Nov.	—	—	—	—	—	—	—	—
Winter (6 Mon.)	17.0	18.6	+ 1.6	—	15.3	16.8	+ 1.3	—
Frühling (5 Mon.)	13.8	12.9	− 0.9	—	14.1	13.3	− 0.8	—
Sommer (3 Mon.)	—	—	(− 4.4)	—	6.4	3.2	− 3.2	—
Herbst (3 Mon.)	11.6	12.2	+ 0.6	—	9.3	10.1	+ 0.8	—
Jahr	—	—	—	—	11.3	10.9	− 0.4	—

Zu dieser Tabelle ist folgendes zu bemerken: Für Juli 1902 und Februar 1903 liegen nur je eine Beobachtung vor, für August 1902 nur zwei, von denen eine nicht ganz sicher ist. Für Dezember habe ich nur die Beobachtungen vom 5., 9. und 15. mitgenommen; bei 1.0 m Tiefe nur diejenige vom 5. Dez. Für Januar und Februar gelten die angeführten Zahlen für eine Tiefe von 0.8 bezw. 0.9 m. Die Beobachtungen für Nov. 1903 habe ich überhaupt nicht mitgenommen. Ich bin mir genau bewusst, wie schwer es ist, aus Beobachtungen, an denen solche Verbesserungen anzubringen sind, weittragende Schlussfolgerungen zu ziehen. Immerhin sollten diese Beobachtungen mehr bedeuten als bloss theoretische Spekulationen, und glücklicherweise sind die Ergebnisse, wie man leicht sieht, deutlich genug, um jedenfalls ihrer Art, wenn auch nicht ihrer Grösse nach von den Korrektionen unabhängig zu sein.

Aus der Tabelle ergibt sich das höchst interessante Resultat, dass, während die Temperatur des Eises bei gleichzeitig angestellten Beobachtungen nach der Reduktion auf ein gemeinsames Niveau im Winter bei einer Tiefe von 5—10 dm durchschnittlich 1.3° wärmer ist als eine Erdschicht[1] in derselben Tiefe, umgekehrt im Sommer das Eis bei einer Tiefe von 10 dm über 3° kälter ist als die Erde. In den angeführten Sommerzahlen kann eine Unsicherheit liegen; zu einer Verwendung für ein Jahresmedium sind die Beobachtungen etwas zu ungleichförmig verteilt, und der Gletscher kann *relativ noch kälter* sein, falls die oben angeführte Korrektion für den Thermometer zu gross sein sollte. Für den Winter sind dagegen die Gletschertemperaturen als Minimalzahlen zu betrachten. So viel ist jedoch als *sicher* erwiesen, dass das Eis an dieser Stelle und in diesem Jahr in einer Tiefe von 8—10 dm im Sommer mindestens 3° kälter, im Winter bedeutend, mindestens 1—3° wärmer war

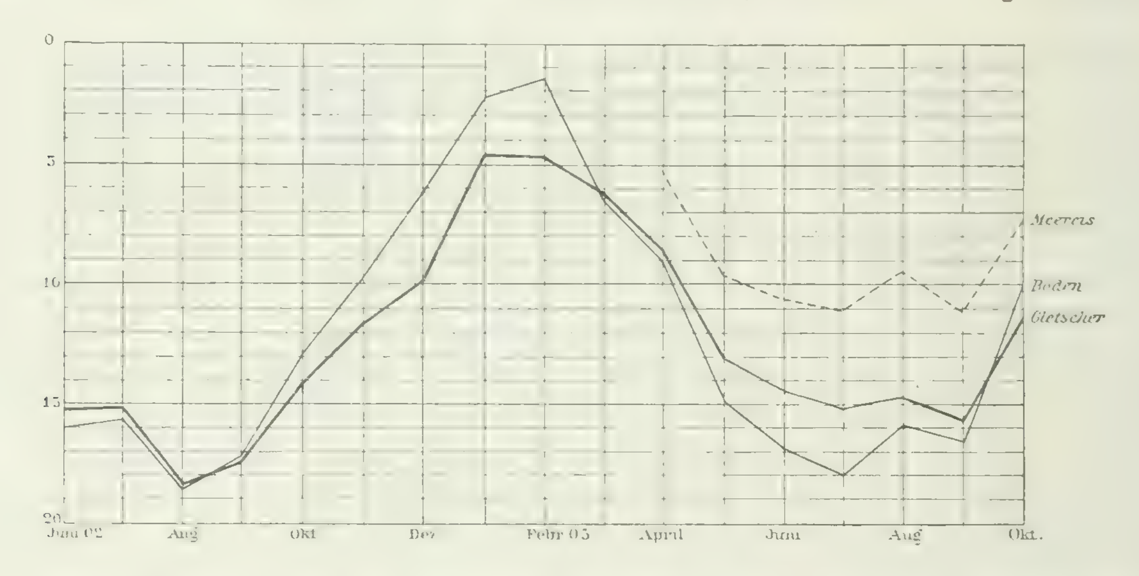


Fig. 39. *Diagramm zum Vergleich der Temperatur im Landeis, Boden und Meereis bei Snow Hill, in einer Tiefe von 1,0 m. Juni 1902—Oktober 1903.*

als die entsprechende Erdschicht. Für Herbst und Frühling lassen sich eigentlich keine Mittel ziehen, durchschnittlich ist in ersterer Jahreszeit der Gletscher etwas wärmer, im Frühling unbedeutend kälter als die Erde. Im Sommerhalbjahr ist die Gletschertemperatur bei 10 dm 2.5° kälter, im Winterhalbjahr (April—September) ist das Eis durchschnittlich 1.2° wärmer. Auf die gewonnene Zahl, dass das Eis im Jahresdurchschnitt 0.4° kälter sein soll, braucht man kein allzugrosses Gewicht zu legen, da dieselbe allzusehr von dem Reduktionskoeffizienten abhängt, den man benutzt, um die Beobachtungen auf dasselbe Niveau über dem

[1] BODMAN hat (Zusammenfassung usw., Seite 62) eine interessante Untersuchung über den Feuchtigkeitsgehalt der Erde ausgeführt, in welche die Thermometer gesteckt worden waren, und dabei nachgewiesen, dass sie zum Teil über 50 Volumenprozent Eis enthält. Es dürfte sicher sein, dass die hier betreffs der Temperatur in Eis und Erde gewonnenen Resultate in den verschiedenen Jahreszeiten noch schärfer hervorgetreten wären, falls es möglich gewesen wäre, die Temperaturbeobachtung in trockener Erde auszuführen

Meeresspiegel zurückzuführen. Dass das Eis jedoch wirklich kälter ist, lässt sich wohl nicht bezweifeln.

Was das Meereis betrifft, so lassen sich wohl keine anderen Schlüsse ziehen, als dass es, wie man ja auch erwarten darf, im Winter in noch höherem Grad als das Gletschereis eine Wärmequelle gegenüber dem schneefreien Lande bildet, während es dagegen im Sommer kälter sein muss als letzteres, wenn auch in viel geringerem Grad als das Gletschereis.

Auf eine nähere Untersuchung der Einzelheiten des Beobachtungsmaterials kann ich mich hier nicht einlassen. Jedenfalls wäre es bei einer solchen Prüfung wünschenswert, ein grösseres Observationsmaterial zu besitzen. Ein solches wird wohl nicht lange auf sich warten lassen.[1]

Aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial können jedoch schon jetzt einige Schlüsse gezogen werden, die im allgemeinen zwar mit dem übereinstimmen, was man bereits zu kennen glaubte, die aber doch jetzt erst einer zahlenmässigen Behandlung unterzogen und ihrer Natur nach begriffen werden können.

1. Im Vergleich mit anderen Naturformen wirkt ein Inlandeis zunächst abkühlend auf das Klima. Im Winter ist dasselbe zwar etwas wärmer als ein unter gleichen Verhältnissen gelegenes schneefreies Land, im Sommer dagegen ist es viel kälter sowohl im Vergleich zu schneefreiem Land wie auch zu den Meeresgebieten, ob sie nun von Eis bedeckt sind oder nicht.

Hierdurch erklären sich auch die abnorm niedrigen Sommertemperaturen auf dem Inlandeis von Grönland und Antarktika, aber es zeigt sich auch, dass es nicht gestattet ist, aus ihnen allein, so wie es wohl für Grönland geschehen ist, Isothermen für das ganze Jahr zu konstruieren. Es stellt sich auch heraus, dass da, wo in einem Gebiet Inlandeis entsteht, wie z. B. in Europa während der Eiszeit, dieses die Sommertemperatur in seinem eigenen Gebiet und wohl auch in seiner Umgebung stark herabsetzen muss, falls letztere nicht allzusehr von Föhnwinden beeinflusst wird.

---

[1] Es wäre auch zu wünschen, dass man besonders von der Sommerzeit, aber auch von den anderen Jahreszeiten eine grössere Beobachtungsserie hinsichtlich der Temperatur in den allerobersten Erd- und Eisschichten besässe. Was erstere betrifft, so hat EKELÖF im Zusammenhang mit seinen bakteriologischen Arbeiten eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt (E. EKELÖF: Bakteorologische Studien, Bd. IV, Lief. 7, Seite 34 dieser Arbeit), die zeigen, dass die Oberflächentemperatur bei trockener Erde im Sonnenschein bis auf ungefähr + 30° steigen kann und selbst ohne direkten Sonnenschein bis auf ungefähr + 15°. Auf dem Eis sind die Verhältnisse natürlich ganz andere. Ein wirkliches Schmelzen habe ich daselbst nur in der Nähe von fremden festen Gegenständen, hier aus Kryokonit bestehend, gesehen. Nach einem ziemlich warmen Sonnentag im Sommer, am 21. Dezember 1902, mass ich jedoch, nachdem sich die Sonne hinter Wolken versteckt hatte, bei einer Lufttemperatur von — 1.5° auf der Eisoberfläche an den Thermometern — 1.4° und im losen Schnee bei 20 cm Tiefe — 2.5°. Zwei Tage vorher bei einer Lufttemperatur von — 1° und ungefähr gleicher Wolkenbedeckung hatte EKELÖF an der Erdoberfläche + 14.3°, bei 10 cm Tiefe + 6.3° und bei 30 cm + 0.4° gemessen.

2. Infolge seiner Temperaturverhältnisse muss Binneneis in Gebieten, wo Schneefälle oder Niederschläge von Rauhreif im Sommer stattfinden, in dieser Jahreszeit in viel höherem Grade als schneefreies Land Schneeackumulation verursachen.

Dass dieser Schluss auch in Wirklichkeit richtig ist, ergibt sich aus den Beobachtungen, die im nächsten Kapitel mitgeteilt werden. Erst an einer späteren Stelle werde ich die Einwirkung der ungeheueren antarktischen Landeismasse auf das Klima des Weltteils betrachten.

4. *Ackumulation und Ablation.*

Zuerst stellte ich, um einen Versuch zu machen, die Bewegungsgeschwindigkeit des Eises zu messen, im April 1902 auf der gleichmässigen, nur allmählich nach Westen hin abfallenden Eisfläche zwischen dem Stationsnunatak und der nächsten Landzunge des schneefreien Landes eine Reihe von Bambusstäben, alle ungefähr 130 m über dem Meeresspiegel auf (siehe die Karte 3), die ich gleichzeitig dazu benutzte, um die Veränderung der relativen Höhe der Eisfläche (Ablation bezw. Ackumulation) zu bestimmen. Ein paar Stäbe wurden später vom Sturme zerbrochen und waren daher nur kürzere Zeit in Anwendung. Für 5 von diesen Stäben, auf denen die Ablesungen während der ganzen Zeit vorgenommen wurden, werden die gefundenen Resultate in untenstehender Tabelle angeführt. Die Ziffern in den ersten Kolumnen geben die direkt abgelesenen Stablängen von der Eisoberfläche bis zur Spitze oder bis zu einem in den Stab eingeschnittenen Zeichen, die zweiten die Änderung in der Stangenlänge seit der letzten Messung in Zentimetern an.

Der Abstand zwischen den Stäben war folgender:

1—2	ungefähr	390 m
2—3	»	370 »
3—4	»	180 »
4—5	»	110 »

Von der Stange 7 bis zum Nunatak war die Entfernung 295 m, von 1 bis zum nächsten Land (Fuss) etwa 150 m.

Von den Messungen im übrigen ist zu bemerken, dass zufällige Unregelmässigkeiten der Schneeoberfläche in der Umgebung der Stäbe wie auch die Decke von neugefallenem, losem Schnee, der in dieser Form nie länger als ein paar Tage liegen blieb, bei den Berechnungen meistens nicht berücksichtigt worden sind. Diese beziehen sich also auf die gleichmässige, wenigstens einigermassen feste Firnfläche, so wie sie in einem folgenden Kapitel beschrieben wird. Messungen, bei denen neugebildete Schneewehen besonders vermerkt wurden, sind in Klammern angegeben.

Das Resultat der Messungen ergibt sich aus folgender Tabelle:

Tab. 4. *Veränderungen in der Länge der Messstangen.*

Datum.	Stange 1.		Stange 2		Stange 3		Stange 4		Stange 5	
	Länge	Änderung	Länge.	Änder.	Länge	Änder.	Länge	Änder.	Länge	Änder.
1902										
9: IV	33	—	143	—	34	—	28	—	135	—
8: VI	—	—	148	+ 5	—	—	—	—	—	—
16: VI	—	—	—	—	38	+ 4	31	+ 3	—	—
3: VII	—	—	146	— 2	—	—	—	—	—	—
14: VIII	35	+ 2	146	0	38	0	30	— 1	—	—
6: IX	—	—	148	+ 2	—	—	—	—	—	—
11: IX	—	—	148	0	38	0	31	+ 1	—	—
22: XI	30	— 5	133	—15	33	— 5	30	— 1	126	— 9
29: XI	—	—	134	+ 1	—	—	—	—	—	—
5: XII	26	— 4	135	+ 1	—	—	—	—	—	—
9: XII	—	—	137	+ 2	—	—	—	—	—	—
15: XII	(20)	— 6	135	— 2	(19)	—14	(24)	— 6	—	—
21: XII	—	—	129	— 6	—	—	—	—	—	—
27: XII	17	— 3	132	+ 3	24	+ 5	25	+ 1	124	— 2
1903										
2: I	21	+ 4	135	+ 3	—	—	—	—	—	—
21: I	9	—12	123	—12	13	—11	—	—	—	—
31: I	10	+ 1	126	+ 3	20	+ 7	18	— 7	102	—22
26: II	2	— 8	113	—13	16	— 4	13	— 5	102	0
12: III	2	0	112	— 1	16	0	13	0	101	— 1
3: IV	—	—	113	+ 1	14	— 2	13	0	102	+ 1
15: IV	2	0	113	0	15	+ 1	13	0	102	0
12: V	2	0	113	0	16	+ 1	14	+ 1	101	— 1
21: V	—	—	113	0	—	—	—	—	—	—
20: VI	—	—	114	+ 1	—	—	14	0	102	+ 1
29: VI	2	0	107	— 7	16	0	14	0	(92)	—
26: VII	— 4	— 6	107	0	16	0	14	0	102	0
13: VIII	—	—	113	+ 6	16	0	14	0	(98)	—
1: IX	2	+ 6		—	—	—	—	—	—	—
26: IX	—	—	114	+ 1	—	—	—	—	—	—
25: X	8	+ 6	117	+ 3	20	+ 4	19	+ 5	105	+ 3
4: XI	3	— 5	113	— 4	20	0	14	— 5	100	— 5

Aus diesen Beobachtungszahlen lässt sich die folgende Tabelle zusammenstellen, die uns die Änderungen in der Höhe der Eisoberfläche, in Zentimetern ausgedrückt, (Ackumulation +, Ablation —) für die verschiedenen Perioden zeigt. Zahlen, die durch Interpolation gewonnen sind, werden in Parenthese angeführt:

Tab. 5. *Ackumulation und Ablation.*

Zeitintervall.	Stangen:						Monatsmittel.
	1.	2.	3.	4.	5.	1—5.	
9. April—14. Aug.	− 2	− 3	− 4	− 2	+ 9	− 3	− 0.7
14. Aug.—22. Nov.	+ 5	+ 13	+ 5	+ 1		+ 6	+ 1.8
22. Nov.—26. Febr.	+28	+20	+17	+17	+24	+21	+ 6.3
26. Febr.—13. Aug.	(0)	0	0	+ 1	(0)	± 0	± 0
13. Aug.—25. Okt.	− 6	− 4	− 4	− 5	− 3	− 4.5	− 1.8
25. Okt.— 4. Nov.	+ 5	+ 4	0	+ 5	+ 5	+ 4	(+12)
9. Apr. 02—4. Nov. 03	+30	+30	+14	+14	+35	+25	—

Im Durchschnitt für alle Stäbe fand also in 19 Monaten, von April 1902 bis November 1903, eine Ackumulation von 25 cm Firnschnee auf der Eisoberfläche statt, was nach einer einzigen ausgeführten Bestimmung des eigentl. Gewichts dieses Eises etwa der halben Menge von Wasser entspricht.[1] Aus den Zahlen geht hervor, dass zwischen den einzelnen Stäben ein Unterschied besteht. Es ist ja ganz natürlich, dass vereinzelte Unregelmässigkeiten vorkommen infolge von Anhäufung von Schneewehen, die nach einiger Zeit verschwinden, die aber doch zu fest waren, als dass man es hätte vermeiden können, sie beim Ablesen mitzurechnen; mit der Zeit wurden sie aber ausgeglichen. Dagegen sieht es so aus, als wäre die Ackumulation in der Nähe der beiden Landgebiete am bedeutendsten gewesen, während sie bei den Stangen Nr. 3 und Nr. 4 geringer war. Sieht man näher zu, so findet man, dass die Monate Januar und Februar diesen Unterschied erzeugt haben. Betont sei jedoch, dass der Stab Nr. 2 der zentralste von allen war (ungefähr 600 m vom Lande und 800 m vom Nunatak), und es dürfte sich wohl eigentlich nichts dagegen einwenden lassen, wenn man annimmt, dass das Mittel sämtlicher vorgenommener Messungen einen Durchschnitt für grosse Teile des frei liegenden Gletschers darstellt, selbst wenn die absoluten Ziffern etwas anders aussehen würden, wenn man z. B. die Messungen auf die ganze Fläche von Snow Hill hätte verteilen können.

Dass die Ziffern unter abnormen Verhältnissen ganz anders ausfallen können, ergibt sich aus dem, was bereits oben hinsichtlich der starken Schneeackumulation um die Eisthermometer im Juni und Juli 1903 angeführt wurde. Zu einer Zeit, wo sämt-

[1] An der Stange 1 wurde am 15. April 1903 eine Schneeprobe von den obersten 20 cm herausgenommen, und nachher die allerobersten 5 cm entfernt. 1 300 ccm Schnee ergaben 560 ccm Wasser, was einem sp. G. von etwa 0.43 für den in demselben Sommer gefallenen Schnee entspricht. Sicher wäre aber diese Zahl bei einer Bestimmung am Ende des Winters höher ausgefallen. Die Volumenverminderung durch Zusammenziehung dürfte sich auch teilweise in den Beobachtungen bemerkbar machen und wirkt dabei der Erhöhung der Schneeoberfläche durch Ackumulation entgegen.

liche Stäbe oben auf der Höhe im grossen ganzen ihre Länge beibehielten, häufte sich hier Schnee bis zu einer Höhe von beinahe 1,5 m an. Ich nehme jedoch als sicher an, dass dies von treibendem Schnee herrührte, der bei den herrschenden Windverhältnissen hier Schutz fand, was unter keinen Umständen in dem Gebiet vorkommen konnte, wo die Stäbe aufgestellt waren. Es sieht auch nicht so aus, als wären diese dünnen Stäbe bei einiger Vorsicht beim Ablesen im Stande gewesen, eine nennenswert verstärkende Einwirkung sei es auf die Ackumulation oder auf die Ablation auszuüben.

Dass die Observationsserie wirklich zu etwas weitgehenden Schlüssen benutzt werden darf, kann nach meiner Ansicht um so weniger bezweifelt werden, als mit Ausnahme der angegebenen und, wie es scheint, mehr vereinzelten Unregelmässigkeiten im ganzen der Verlauf bei allen Stäben durchgehends der gleiche ist. Wir kommen also zu dem interessanten Resultat, dass die freie Eisfläche im Laufe eines Winterhalbjahrs durchschnittlich ungefähr 2 cm an Höhe abnimmt (im stürmischen Winter 1902 beinahe 4 cm, in dem ruhigeren 1903 kaum 1 cm), während sie im Sommerhalbjahr bei den Witterungsverhältnissen, die 1902—03 herrschten, nicht weniger als 25—30 cm zunahm.

Welches sind nun die Faktoren, welche diese Veränderungen hervorrufen? Die Eismasse kann sich doch durch Schneefall, durch Ablagerung von treibendem Schnee und durch direkte Kondensation der Luftfeuchtigkeit (Rauhreif, Reifbildung) vermehren. Andererseits vermindert sie sich durch Verdunstung, durch die entführende Wirkung des Windes und in gewissen Fällen durch Schmelzen. Ferner muss man die Bewegung des Eises berücksichtigen, eine Frage, auf die ich im nächsten Kapitel zurückkomme, die aber hier so gering ist, dass wir sie unberücksichtigt lassen können. Bei dem Gebiete, um das es sich hier handelt, können wir auch vom Schmelzen absehen, dessen einzige, wenn auch an und für sich nicht unwichtige Wirkung darin besteht, dass es dazu beiträgt, die Dichtigkeit des Schnees zu vermehren und gewisse dünne Schichten in wirkliches Eis zu verwandeln.

Insoweit sie sich auf direkte Beobachtungen gründet, ist unsere Kenntnis von der Bedeutung der fünf andern Faktoren für das ganze antarktische Gebiet äusserst gering. Was unsere Station betrifft, so verweise ich auf BODMAN's Arbeit »über die stündlichen Beobachtungen auf Snow Hill». Aus ihr ergibt sich, dass der wirkliche Umfang der Niederschläge so gut wie unbekannt ist, selbst von einer Schätzung kann infolge der Unmöglichkeit, den treibenden Schnee, der die Station scheinbar in sehr grossen Massen passiert, auszuscheiden, keine Rede sein. Die Menge des letzteren lässt sich im ganzen genommen noch weniger abschätzen, und ich kann mir im Augenblick keine praktisch benutzbare Methode denken, die auf diesem Gebiete zu verwendbaren Ergebnissen führen könnte. Sicher ist, dass besonders im Sommer wirkliche Schneefälle und auch vereinzelte, unbedeutende Regenschauer vorkommen.

aber dass mit Ausnahme besonders geschützter Stellen auf dem eisfreien Lande aller Schnee, der nicht schmilzt oder verdunstet, vom Winde entführt wird. Reif wurde bei der Station 55 mal beobachtet, am meisten im Herbst 1902 und im Winter und Frühling 1903; er trat hier jedoch kaum als allgemeine Erscheinung von grösserer Bedeutung für die Kondensation hervor.

Für den hier vorliegenden Zweck besser zu gebrauchen sind die Bestimmungen der Verdunstung, die BODMAN mit einem Wild'schen Verdunstungsmesser ausführte.[1] Aus ihnen ergibt sich als Resultat, dass in zwei Schalen, die natürlich mit Ausnahme vereinzelter Sommertage *gewöhnlich* Eis enthielten, und von denen die eine vor direkter Sonnenbestrahlung geschützt war, die andere aber nicht, die tägliche Verdunstung im ganzen Jahre durchschnittlich 0.65 bezw. 1.16 mm betrug (für 365 Tage berechnet also 237 bezw. 423 mm). Auf die Jahreszeiten Herbst, Winter, Frühling und Sommer verteilt, kommen davon auf den geschützten Messer bezw. 17, 13, 29 und 40 %, auf den freien 13, 9, 30 und 48 %.

Dies sind, wie wir sehen, sehr beträchtliche Zahlen. Sie direkt fürs Binneneis zu verwenden, ist jedoch natürlich nicht möglich, da seine Oberfläche nie so stark erwärmt wird wie die freistehende Schale; besonders die Sommerzahlen müssen hier niedriger werden, selbst wenn man einen Vergleich mit der vor direkter Sonnenbestrahlung geschützten Schale anstellt. Mit dieser Ausnahme dürfte jedoch letzterer Vergleich kein allzu unrichtiges Bild von der Grössenordnung des Phänomens ergeben. Ohne allzugrosses Gewicht auf die Zahlen zu legen, möchte man wohl glauben, dass die Ablation durch Verdunstung auch auf dem Eis, fürs Jahr berechnet, eine Höhe erreichen könne, die einer wenigstens ungefähr 200 mm mächtigen Wasserschicht entspricht, und dass sie auch im Winterhalbjahr bis zu 30—60 mm betragen könne.

Dass Niederschläge durch Frost auf der abgekühlten Eisoberfläche bei gewissen Witterungsverhältnissen vorkommen dürften, ist wohl sicher, und wäre es von besonders grossem Interesse, ihre Grösse abschätzen zu können. Direkte Beobachtungen hierüber lassen sich jedoch schwer anstellen[2] und liegen meines Wissens bis heute von nirgends vor.

Inwieweit der Wind, selbst unter Mitwirkung von Korrasion durch treibenden Schnee, auf die alte Firn- oder Eisfläche entführend wirken kann, ist ebenfalls eine zweifelhafte Frage. Selbst möchte ich glauben, dass eine nennenswerte derartige Wirkung nicht stattfindet. Anders verhält es sich natürlich, so lange der Schnee noch nicht fest geworden ist. Nach einem Sturm trifft man häufig in hohem Relief Fussspuren, Spuren von Schlittenkufen usw., die schon infolge der geringen Zusammenpressung fest genug geworden sind, um der Vernichtung zu widerstehen, während

[1] Stündl. Beobachtungen, Seite 32 und Tab. VIII.

[2] Auf dem Lande lässt sich ja der Frost leichter beobachten, und ich habe oben auf dem Plateau mehreremals Boden und Steine von feinen Eiskristallen bedeckt gesehen, die man so deuten muss.

aller Schnee in der Umgebung entführt worden ist. Überhaupt ist der Wind wohl die wirksamste von allen den Kräften, die hier dazu beitragen, die Schneeansammlung zu vermindern. Im Winter entführt er faktisch mit Ausnahme von vereinzelten geschützten Stellen von der Landoberfläche allen Schnee, der fällt oder sich sammelt, und ich habe allen Anlass zu glauben, dass dasselbe auch von den frei gelegenen Teilen des Binneneises[1] gilt. Im Sommer ist es nicht so, teils weil die Stürme seltener und weniger gewaltsam sind, teils weil der Schnee viel weniger trocken und deshalb schwieriger zu entführen ist. Auf dem Lande kann er daher mehrere Tage lang liegen bleiben, schmilzt aber allmählich selbst bei einer Lufttemperatur unter 0 infolge der Einwirkung der Insolation. Die Stürme üben jedoch auch in dieser Jahreszeit eine Wirkung aus (in den drei Sommermonaten wurde Schneetreiben an 33 Tagen wahrgenommen), und man hat allen Grund zu der Annahme, dass sie auch in dieser Jahreszeit mehr als das Schmelzen dazu beitragen zu verhindern, dass das Land von liegenbleibendem Schnee bedeckt wird.

Man kann sich auch fragen, ob nicht möglicherweise der Wind als Ersatz für das, was er bei anderen Gelegenheiten entführt, aus anderen Gegenden Schnee herbeibringt, der sich hier ablagert. Mit Ausnahme von vereinzelten Lee-Haufen ist dies, glaube ich, nicht der Fall. Der weitaus meiste Schnee, der auf diese Weise passiert, treibt von Süden her vorbei und wird ins Meer entführt. Fast immer beginnt der Sturm mit Schneetreiben, während in seinem letzten Abschnitt die Luft klar und der Boden reingefegt ist. Vereinzelte Ausnahmen spielen gar keine Rolle.

Wenn wir nun nach dieser Untersuchung der verschiedenen zusammenwirkenden Faktoren zu einer Besprechung der gewonnenen Resultate zurückkehren, so sehen wir also, dass im Winter die Eisoberfläche in geringem Masse durch Ablation[2] abnimmt. Die Menge des fallenden Schnees dürfte in dieser Jahreszeit nicht gross sein; sie würde sich aber sicherlich bemerkbar machen, falls nicht aller neugefallene Schnee vom Wind entführt würde. Die deutlich bemerkbare Verringerung der Ablation in dem ruhigeren Winter 1903 zeigt jedoch, dass in dieser Hinsicht das Verhältnis in verschiedenen Jahren etwas verschieden ist. Die Ablation selbst lässt sich leicht durch Verdunsten erklären, man würde sogar erwarten, dass sie grösser wäre, aber andererseits dürfte doch eine Kondensation von Reif stattfinden. Eine Abschätzung der Grösse dieser Kondensation ist jedoch nicht möglich, auch deshalb weil wir nicht wissen, ein wie grosser Teil des sich in dieser Weise niederschlagenden Materials vom Winde fortgeweht wird.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im Sommer. Die Niederschläge, die auch jetzt schon an der Meeresoberfläche praktisch genommen nur aus Schnee bestehen, sind

---

[1] Das Meereis habe ich schon in einem früheren Kapitel kurz erwähnt. In der Nähe der Station wurde hier aller Schnee entfernt, in anderen Gebieten war aber die Schneeackumulation bedeutend grösser.

[2] Sowie vielleicht durch Zusammenziehung und Dichtigkeitszunahme.

wahrscheinlich grösser und bleiben aus oben angeführten Gründen in viel grösserem Umfang am Platze liegen. Infolge der dem Eise eigentümlichen Temperaturverhältnisse, die zur Folge haben, dass auch im Sommer und zwar sogar auch in den Randgebieten ein Schmelzen praktisch genommen nicht vorkommt, bleibt dieser Schnee, wenn er nicht verdunstet, im Gegensatz zu dem auf dem Lande, liegen. Dazu kommt ferner die direkte Kondensation aus der Atmosphäre, die sich gerade in dieser Jahreszeit, wo das Eis abnorm kalt und die Feuchtigkeit der Luft beträchtlich ist (nach BODMAN 78 % bezw. 3.1 mm im Sommer gegenüber 55 % bezw. 0.8 mm im Winter), geltend machen muss.

Für die einzelnen halbjährigen Perioden können wir also folgende Gleichungen aufstellen, die im grossen ganzen dem wirklichen Verlaufe wahrscheinlich entsprechen.

Winter: Reif — Verdunstung = — 20 mm (Firnschnee).

Sommer: Niederschläge + Reif — Windablation — Verdunstung = + 250 mm.

Da im Sommer sowohl die Windablation wie die Verdunstung natürlich gross sind und das Endresultat ja eine bedeutende Vermehrung der Schneemasse ergibt, so ist es klar, dass auch die beiden ersten Faktoren noch bedeutender sein müssen. Nun sind wohl die direkten Niederschläge nicht so gering, aber so besonders gross sind sie auch nicht.[1] Bei einigen vereinzelten, starken Schneefällen gelang es uns, die Menge der Niederschläge zu messen, und erhielten wir als Resultat 8—9 mm Wasser). Derartige Tage waren jedoch ziemlich selten, und es erscheint mit Rücksicht auf die abladierenden Kräfte nicht möglich, den Zuwachs an Schneemenge auf der Oberfläche des Gletschers allein durch Schneefall zu erklären. Wir würden also auf indirektem Wege einen Wahrscheinlichkeitsbeweis dafür erhalten, dass hier eine direkte Kondensation der Luftfeuchtigkeit stattfindet.

Was ich hier angeführt habe, besitzt offenbar in einem gewissen Grade einen hypothetischen Charakter, dürfte aber doch, und zwar auch der letzte Punkt, mit Rücksicht auf unsere geringe Kenntnis von der Art und Weise, wie ein Binneneis sich bildet, und von den Erscheinungen, die auf seiner Oberfläche stattfinden, von Interesse sein. Aus der Untersuchung ergibt sich jedoch sicher das wichtige Resultat, dass in diesen Gegenden eine Ackumulation von Schnee auf Gletschern vom Snow, Hill-Typus stattfinden kann, und zwar nicht nur an orographisch bevorzugten Stellen, sondern im Gegenteil trotz einer ungünstigen Lage, die es den Stürmen gestattet, einen sehr grossen Teil der Niederschläge zu entführen, und die deshalb eine Ackumulation nur im Sommer selbst ermöglicht. Die Messungen wurden zwar bei einer Höhe von ungefähr 130 m über dem Meeresspiegel ausgeführt, aber alle Beobachtungen, die ich gemacht habe, weisen deutlich darauf hin, dass, wenn die Messungen auf dem untersten Absatz des Gletschers stattgefunden hätten, die Zahlen zwar andere

[1] CHARCOT hat bei der Petermanninsel in ein paar Herbstmonaten durchschnittlich eine Niederschlagsmenge von 33 mm gemessen. Sicher sind die Niederschläge dort grösser als bei Snow Hill.

geworden, das Resultat aber sich gleich geblieben wäre. Die Frage, wo in diesen Gegend die Schneegrenze liege, behandle ich an anderer Stelle; als sicher haben wir jedoch gefunden, dass sich das Ackumulationsgebiet des Eises in den Jahren 1902—03 bei Snow Hill bis zum Meeresniveau erstreckte.

Zuletzt wäre noch der bedeutende Zuwachs zu erwähnen, den der Gletscher durch die gewaltigen, sich am Fuss der Eismassen anlagernden Schneewehen erfuhr. Auf der etwa 2 km langen Strecke von der Gletscherspitze bis zum innersten Teil der Nunatakbucht sammelten sich in einem einzigen Jahre, fast ausschliesslich im Sommer, 7 grosse und mehrere kleine derartige Schneehaufen, meistens so hoch, dass man längs derselben die Mauer ersteigen konnte, und die zusammen einen bedeutenden Teil der ganzen Strecke einnahmen. Allein die grosse Schneewehe an der Station, in der Fortsetzung der Gletscherspitze (Fig. 37 S. 125) war im April 1903 350 m lang, 60—80 m breit und am südlichen Ende 15—20 m hoch. Solche Schneehaufen würden sicher unter den jetzigen Klimaverhältnissen im Sommer nicht schmelzen, sie werden wohl aber in diesem Falle beim Aufbrechen des Meereises zerstört. Würden sie sich auf Land sammeln, würden sie aber gewiss ein Vorrücken des Gletschers bedeuten. Ein derartiges Beispiel bespreche ich in der folgenden Abteilung (Seite 145).

5. *Die Bewegung des Snow Hill-Eises.*

Dieselbe Reihe von Bambusstäben wie die, an denen die Schneemenge gemessen wurde, im Anfang 8 an der Zahl, diente auch dazu, die Bewegung des Eises in einer Sektion zwischen dem Nunatak und dem schneefreien Lande zu messen. Leider stand mir bei den Arbeiten auf der Station kein guter Theodolit zur Verfügung, und musste ich mich deshalb darauf beschränken, ihre Abstände mit einem Abstandsmesser und ihre gegenseitigen Winkeln mit einem einfacheren Winkelinstrument zu bestimmen. Dennoch glaube ich, wäre es möglich gewesen, z. B. eine Bewegung von einigen m sicher festzustellen, wenn sie senkrecht zur Aufstellungslinie der Stäbe stattgefunden hätte. Die erste Messung wurde im April 1902 vorgenommen und alsdann im November desselben Jahres sowie im April und Oktober 1903 wiederholt. Das Resultat für diese 18 Monate war ein negatives. Die in nächster Nähe des Landes aufgestellten Stäbe zeigten keine bemerkbare Bewegung. Bei denen, die in der Mitte der Linie oder etwas näher beim Nunatak standen, wo eine stärkere Bewegung zu erwarten, aber auch die Schwierigkeit der Messung grösser war, schien eine unbedeutende Bewegung von einigen Metern, für die ganze Zeit nicht über 10 m, aber in schräger Richtung, nach der äussersten Eisspitze zu, vorzuliegen. Man kann jedoch keinen anderen bestimmten Schluss ziehen, als dass die vorliegende Bewegung sehr langsam vorsichgeht. Vielleicht wäre das Resultat ein etwas anderes gewesen,

wenn die Messung auf dem freien Eis weit vom Land entfernt gemacht worden wäre; dazu fehlten mir aber die Mittel.

Dagegen konnte ich, nachdem unser Aufenthalt hier so langwierig wurde, auf anderem Weg zu ungefähr demselben Schluss, aber auf ein viel grösseres Gebiet angewandt, gelangen. Längs des ganzen Teiles von dem Eisrand, den wir von unserer Station aus beobachten konnten, trat während unseres Aufenthaltes fast gar kein Kalben ein. Ein einziges Mal, gleich zu Anfang, wurde ein Stück der äussersten Spitze in NW abgebrochen (vergl. die Bilder Fig. 40 und 41), und weiter hinunter im Süden konnte ich an einigen Stellen wahrnehmen, dass grössere Stücke, an einer Stelle ein wirklicher kleiner Eisberg, offenbar schon bei unserer Ankunft ab-



Fig. 40. *Die Spitze des Snow Hill-Gletschers vor dem Kalben.*
Phot. BODMAN, Febr. 1902.

gebrochen waren. Dass eine Bewegung stattfindet, ist daher wohl sicher, dass sie aber klein ist und nicht gut z. B. bis zu einem Meter im Monat betragen kann, ergibt sich daraus, dass sie sich auf den Schneewehen, die im Schutze der Eismauer lagen, nicht bemerkbar machte. Etwas anderes lässt sich wohl auch bei einer Eismasse, deren Bewegung sich auf eine im Verhältnis zur Grösse des Sammelgebietes so lange Randzone verteilt, nicht erwarten.

Dagegen zeigte es sich, dass das Eis in dieser Zeit in einer anderen Weise nach aussen hin avancierte. Draussen längs der Ränder sowohl dem Lande wie dem Meereise zu konnte man an zahlreichen Stellen sehen, wie sich mächtige Massen von firnartigem Schnee nach und nach oben auf der Oberfläche über die Mauer selbst vorschoben und schliesslich von ihr abstürzten. Anfangs dachte ich, dies könne von

einer stärkeren Differentialbewegung in den obersten Schichten herrühren, ich bin aber doch der Ansicht, dass es sich hierbei um allmählich akkumulierten, neu gefallenen Schnee handelte, der durch Einwirkung des Windes in gesammelter Masse schliesslich über die Kante weggeschoben wurde, also eine Art Wanderung der Schneewehen, die jedoch als fest und firnartig aufgefasst werden müssen. Bei einer Verschiebung hinaus aufs Meereis, das nach einem oder mehreren Jahren aufgeht, hat diese Erscheinung nur die Bedeutung, die im allgemeinen der Windablation zukommt. Aber im Sommer 1903 stürzten von dem Gletscher gewaltige Massen von vereistem Schnee auch ins Randtal hinab (vergl. die Bilder Fig. 42 und 43), die sicher in einem solchen Sommer wie dem, den wir hier verlebten, nicht geschmolzen wären. Es besteht kein



Fig. 41. *Spitze des Snow Hill-Gletschers (dieselbe wie Fig. 40) nach dem Kalben.*
Phot. BODMAN.

Zweifel, dass, wenn das Klima einige Jahre das gleiche geblieben wie damals, dies zu einer Verschiebung der Gletschergrenze weiter nach Norden geführt haben würde, welche Grenze alsdann zu einer dauernden geworden wäre und zwar ohne dass sich die eigene Masse des Gletschers in dieser Richtung bewegt zu haben braucht.

6. *Die Struktur des Eises.*

Studien hinsichtlich der Struktur und der Eigenschaften der Firn- und Eisschichten konnte ich teils in künstlichen Aushöhlungen und in Sprüngen auf der Oberfläche, teils in der steilen Mauer machen, welche die Eismasse nach aussen hin begrenzt. Ihr grösstes Interesse haben diese Observationen dadurch, dass es hier

möglich war, während einer so langen Zeit den Übergang von gefallenem Schnee in Firn und alsdann in eine firnartige Eismasse zu verfolgen.

Wie wir gesehen, bleibt nur ein kleiner Teil des Winterschnees hier liegen. Ende des Winters ist daher die einzige Jahreszeit, wo man hier auf der Oberfläche grössere Flecken findet, die aus einer harten, eisartigen Masse bestehen. Das Eis solcher Flecken war der Farbe nach schmutzig-grau und zeigte keine hervortretende regelmässige Strukturanordnung. Als Regel findet man im Winter und zu Beginn des Sommers unter dem neueren, unregelmässig verteilten Schnee eine cm-dicke



Fig. 42. *Das Randtal von Innen gesehen. Talboden fast ohne Schnee, vorn die umbiegende Gletscherwand.* Phot. BODMAN.

Kruste von körnigem Eis. In dieser obersten Eisschicht trifft man häufig direkt an der Oberfläche eine charakteristische, zellenähnliche Struktur: klare einheitliche Eiskörnchen, die von einer sehr feinkörnigen, schneeähnlichen Masse umgeben und zusammengehalten werden. Nicht selten sieht es aus, als wären diese Eiskörnchen geradlinig begrenzt, und dann erinnern sie an wirkliche, wenn auch etwas abgerundete Eiskristalle.

Im Winter 1903 grub ich mehreremals durch Schnee, der nachweisbar im vorhergehenden Sommer gefallen war. Nur selten traf man zu alleroberst unter der Eisschicht eine lockere Masse, die man noch Hochschnee nennen könnte. Im allgemeinen zeigte es sich, dass die ganze Masse aus gut entwickelten Schichten bestand, die ab-

wechselnd aus festerem, klarem Eis mit einer Körnchengrösse von 3—5 mm oder darüber und aus einer feinkörnigeren, mehr porösen Masse zusammengesetzt waren, deren Körnchen jedoch noch einen Durchmesser von 1—3 mm hatten, und die ein wesentlich anderes Aussehen zeigten als der ursprüngliche, im Sommer gefallene Schnee, mit dem man noch an mehreren Stellen Vergleiche anstellen konnte. Wir haben also hier das erste Stadium der Verwandlung einer Schneemasse in Firn vor uns, und diese Verwandlung hat ohne Druck und bei einer niedrigen Luft- und Gletschertemperatur stattgefunden (über die Temperatur vergl. oben [1]). Die ganze Masse ist sehr porös, was sich auch aus einer ausgeführten Bestimmung des spezifischen Gewichts ergibt, deren Resultat schon oben Seite 138 angeführt wurde. Im



Fig. 43. *Dasselbe Bild wie Fig. 42, nach dem grossen Schneeabsturz vom 21. Jan. 1903.* Phot. BODMAN.

Zusammenhang mit dieser Porosität dürfte eine eigentümliche Struktur stehen, die man oft und auf grossen Strecken in den obersten Schichten, aber auch, wie wir unten sehen werden, in einer Tiefe von einigen Metern zwischen härteren Eisschichten findet. Statt aus Körnchen besteht das Eis hier aus wirklichen Kristallen, die bald

[1] Diese Beobachtungen stimmen nicht ganz mit der Ansicht überein, die HOBBS ausgesprochen hat (Charact. of exist. glaciers, S. 153). Man darf aus ihnen jedoch keine Schlüsse ziehen hinsichtlich der Verhältnisse im Inneren eines Hochlandgebietes mit Inlandeis, da die Temperatur bei Snow Hill im Sommer viel häufiger als dort dem Gefrierpunkt nahe kommt, aber für die Entstehung der antarktischen Tieflandgletscher (Schelfeis und Eisfussgletscher) dürften diese Beobachtungen als charakteristisch angesehen werden können. In Schnee, der sich im Winter sammelte, traten in dieser Jahreszeit nur unbedeutende Veränderungen ein (Wechsel von Schnee mit äusserst dünnen Eisschichten).

scharf begrenzt, bald mehr abgerundet sind und einen Durchschnitt von 3—8 mm, ausnahmsweise noch darüber haben. Die Kristalle zeigen oft die Form von sechsseitigen Tafeln, die in der Mitte aus einer einheitlichen klaren Masse bestehen, längs der Kanten aber aus Prismen, die unter einem Winkel von 120° zwillingsähnlich verwachsen sind. Seltener trifft man Pyramiden, die ebenfalls eine Andeutung von einem Aufbau aus Prismen zeigen; beim Durchbrechen sind die Spaltstücke gewöhnlich Prismen, selten Tafeln. Ähnliche Kristalle, aber in noch schönerer Ausbildung, findet man oft im Zusammenhang mit Spalten und Hohlräumen im Eis. In derartigen Verhältnissen sind sie auch oft aus anderen Gebieten geschildert worden, dagegen kenne ich aus der Literatur kein Beispiel für die Erscheinung, die ich oben beschrieben habe, bei der dies Kristalleis ein häufig vorkommendes Übergangsstadium zwischen Schnee und Gletschereis bildet. Ich nehme an, dass hierbei Sublimationsprozesse eine Rolle spielen, und dass es vielleicht nicht ausgeschlossen ist, dass diese Eiskristalle mit einem Reifniederschlag aus der Luft in Verbindung stehen, ich kann aber keine nähere Erklärung dieser Erscheinung geben. [1]

Um die Entwicklungsgeschichte von Schnee und Firn weiter zu verfolgen, ist man auf die Querschnitte angewiesen, die man in der steilen Mauer findet, welche fast überall das Eis nach aussen hin begrenzt. Wie es in denselben aussieht, geht aus den beigefügten Bildern hervor. Überall zeigt sich eine deutliche Horizontalschichtung, die im grossen gewöhnlich sehr regelmässig ist und abwechselnd hellere und dunklere Eisbänder enthält, deren einziger Unterschied darin besteht, dass erstere viel reicher an Luftporen sind als letztere. Nur an vereinzelten Stellen, vor allem an der scharfen Gletscherspitze in der Nähe der Station, treten abweichende Verhältnisse hervor, die ich weiter unten beschreiben werde.

Schon beim ersten Studium der in den Steilmauern vorliegenden Eismasse tritt eine Zweiteilung derselben zu Tage, und zwar besteht dieselbe unten aus echtem, gewöhnlichem, festem Gletschereis, oben dagegen aus einer Decke von wechselnder Mächtigkeit und einer Struktur, die am besten der Bezeichnung Firn entspricht. Es sind die obersten Schichten dieser oberen Decke, die wir bei unseren Studien an der Oberfläche des Gletschers kennen gelernt haben. Diese beiden Hauptformen treten schön in den beiden Bildern der Tafel 7 hervor, wo Fig. 2 eine derartige Firneismasse zeigt, die hier die ganze Mächtigkeit der Eismauer einnimmt und vielleicht eine grössere Senke im Gletschereis ausfüllt. Sonst wechselt die Mächtigkeit dieser

[1] Es kann natürlich nicht davon die Rede sein, dass diese Kristalle mit den ursprünglichen Schneekristallen identisch seien, und ich glaube nicht, dass sie nur Vergrösserungsformen derselben bilden; ihr Auftreten deutet weit eher auf einen sekundären Ursprung hin. Zur eventuellen Erklärung ihrer Entstehung sei erwähnt, dass da, wo im Kristalleis überhaupt Spuren von einer Regelmässigkeit in der Anordnung der Individuen auftreten, eine schwache Schichtstruktur dadurch hervortritt, dass gleichgrosse Kristalle in einer zusammenhängenden Schicht angeordnet sind.

Fig. 1. Partie der Eismauer des Snow Hill (gebändertes Gletschereis)

Fig. 2. Die Eismauer des Snow Hill etwas s. von Fig. 1. (Firneis).

Ljustr. A.B Lagrelius & Westphal Stockholm



Decke meistens zwischen 1—3 Metern, nur selten lässt sie sich von unten überhaupt nicht beobachten.

Das Firneis besteht in den obersten Lagen in der Regel aus einem schneeartigen, feinkörnigen Aggregat, dessen Körnchen jedoch immer so fest zusammengefügt sind, dass man von Eis reden kann. Nach unten sind die Körnchen viel grösser, aber die Struktur ist immer noch porös, zwischen den Körnchen sieht man in der Aussenwand eine dichtere, schneeähnliche Masse. In anderen Fällen kann man sogar schon von einem an Poren sehr reichen Gletschereis sprechen. An einer Stelle konnte ich an einem herabgefallenen Stück zeigen, dass die Masse zum überwiegenden Teil aus Kristalleis bestand, das sich hier bis zu einer viel grösseren Tiefe erstreckt, als man es von der Oberfläche wahrnehmen kann. In dieser deutlich körnigen Masse treten nun Bänder klaren, porenarmen blauen Eises von verschiedener Mächtigkeit auf, die breiteren bis zu 0.5 m, und diese Bänder sind es, welche die deutliche Schichtung z. B. auf Taf. 7 Fig. 2 hervorrufen. Diese Bänder kann man zuweilen mehrere Hundert m zusammenhängend verfolgen, in der Regel aber verschwinden sie so nach und nach und werden von andern Eisbändern ersetzt. Zwischen den breiteren Eisbändern treten in der weissen, körnigen Masse schmälere, höchstens cm-breite Bänder der zweiten Ordnung auf. Die Schichtung ist immer regelmässig, wenn auch die Lagen etwas geneigt sein können, fremdes Material ist sehr ungewöhnlich, und nur unmittelbar am Lande, neben dem Randtal, habe ich staubreiche Ränder wahrgenommen; ausserdem kann man an alten Firnwänden, die lange der Sonnenbestrahlung ausgesetzt waren, ab und zu sehen, dass Bänder blauen Eises dadurch eine gelbliche Farbe annehmen, dass sich hier die Staubkörnchen konzentrieren.

Von besonderem Interesse war es, zum Vergleich mit den oben beschriebenen Veränderungen des Sommerschnees zu sehen, wie auch dieses Firneis sich unter der Einwirkung der Sonnenbestrahlung, aber ohne nennenswerten Druck, im Laufe von nur einem Jahr in hohem Grade veränderte. Die auf Taf. 7 abgebildete Partie, welche obiger Beschreibung teilweise zu Grunde lag, bestand im Juli 1903 aus viel festerem Eis als vorher. Das blaue, porenarme Eis zeigte eine Körnerstruktur, in der die Körnchen einen Durchmesser von etwa 1 cm hatten, noch deutlicher hatten die Körnchen in der weissen Firnmasse an Grösse zugenommen, bis zu 4—5 mm, ausserdem war die ganze Masse dichter und erinnerte an eine etwas poröse, im übrigen aber solide Eismasse. Die deutliche, scharfe Wechselschichtung von dichteren und porenreicheren Lagen ist noch vorhanden. Aber auch diese sind jetzt nicht mehr so regelmässig wie früher, wie eine genauere Detailuntersuchung zeigt. Die Bänder von dichterem Eis bilden nicht mehr wie vorher gleichdicke Lagen, sondern wechseln an Dicke ab und können sich sogar zipfelartig verzweigen; nicht selten sieht man, wie ein Band, das von einer Spalte durchschnitten wird, jenseits derselben seine Breite in hohem Grade verändert. Es ist deutlich, dass eine molekuläre Umlagerung

des Firnschnees stattgefunden hat, infolge wovon dieser dann mehr an das untere Gletschereis erinnert.

Das harte Gletschereis. Die Grenze zwischen dem hier beschriebenen Firneis und dem eigentlichen Gletschereis tritt immer sehr stark hervor und wird zuweilen von einem an fremdem Staubmaterial reichen Band markiert. Das Eis, das darunter folgt, ist wie das obere durch eine deutliche Schichtung ausgezeichnet (vergl. Taf. 14 Fig. 1, während Fig. 1 auf Taf. 7 eine Partie in der Nähe der Gletscherspitze zeigt, wo die Schichtung noch schärfer als gewöhnlich ist), die hervorgerufen wird durch die Abwechselung der drei Eisformen: blaues, klares, porenarmes Eis, weisses oder graues, porenreiches Eis, und sehr untergeordnet grünes oder gelblichbraunes, staubhaltiges Eis. Die Schichtung ist jedoch hier nur in einiger Entfernung und im grossen betrachtet regelmässig, bei näherer Untersuchung von frischen Bruchflächen kann man neben dieser Regelmässigkeit im grossen gewöhnlich eine Abwechselung von ziemlich unregelmässigen, selten mehr als dm-breiten Bändern konstatieren, die zu lang sind, um Linsen genannt zu werden, die aber doch bald verschwinden, und manchmal ist der Wechsel ziemlich unregelmässig mit fingerartig in einander greifenden Fetzen. An anderen Stellen, z. B. in der Mauer nach dem Lande zu, nahe bei der Station, kann man einen schönen Schichtenwechsel der drei erwähnten Eissorten nachweisen, den man ins Eis hinein verfolgen kann. Eine Verschiedenheit zwischen den einzelnen Teilen der Eismasse liegt nicht vor, höchstens ist die Schichtung in dem unteren Teil nach der Meeresoberfläche und der Unterlage des Eises zu undeutlicher, wodurch man hier den Eindruck einer dickeren Bankung erhält.

Die Körnchengrösse ist bei diesem Eise viel beträchtlicher als bei den anderen Firnlagen und kann manchmal, z. B. in der steilen Wand im innersten Teil des Randtales beim Aufgang zum Nunatak, bis zu 20—40 mm betragen. Fremdes Material kommt, ausser in unmittelbarer Nähe von Land, hier ebenso wie im Firneis nur in äusserst untergeordnetem Massstab vor, vereinzelte, linsenförmige Tonklumpen vor dem Nunatak sind beinahe alles, was ich von ihm gesehen habe.

Hierher gehört jedoch eine andere Erscheinung von besonders grossem Interesse. In zwei oder drei Horizonten, die mit deutlichen Schichtflächen im Eise zusammenfallen, und denen man lange, wenn auch nicht vollständig zusammenhängende Strecken weit folgen kann, findet man eine Anhäufung von Staub in kleinen Mengen, der aber ganz deutlich je einem Band von »fossilem Kryokonit» entspricht. Von einer scharf abschneidenden Schichtfläche ausgehend strecken sich schlauchförmige Poren nach unten, die mit weissem, porösem Eis und auf ihrem beutelartig erweiterten Boden mit feinem Tonschlamm gefüllt sind. Ihre Länge übertrifft selten 3 cm, am längsten sind die, welche die grösste Tonmasse enthalten. Unterhalb der grössten sieht man manchmal, wie vereinzelte Körnchen gleichsam noch etwas weiter ins Eis hinab gewandert sind. Es lässt sich nicht bezweifeln, dass man es hier mit wirklichen, im Eise

eingeschlossenen Kryokonithorizonten zu tun hat, die, so wie es v. DRYGALSKI in Grönland nachgewiesen,[1] auf Abschmelzungsperioden hindeuten, die mit Rücksicht auf die hier vorhandenen geringen Staubmengen nicht allzu unbedeutend waren, und denen alsdann stärkere Ackumulationsperioden folgten.

In der alleräussersten Gletscherspitze im Nordwesten, die von dem Eis gebildet wird, das sich längs des Landes gesammelt und bewegt hat, sind die Schichtungsverhältnisse komplizierter (vergl. Fig. 44, auch Fig. 1 Taf. 7 und Fig. 37 Seite 125).



Fig. 44. *Die Nordwestspitze des Snow Hill-Eises, vom Meere gesehen.*
Phot. NORDENSKJÖLD.

Die Schichtung ist ebenso deutlich wie früher, zeigt aber starke Diskordanzen; man findet fremdes Material reichlicher als sonst, und an einer Stelle wurde hoch oben eine wirkliche Grotte im Eis beobachtet. Ich nehme an, dass die Abschmelzung hier längs dem Lande selbst stärker war, so dass im Gegensatz zur inneren Masse Perioden von Ackumulation und starker Ablation oft mit einander abgewechselt haben. Ganz erklärt ist das Vorkommnis jedoch nicht.

Alle diese hier beschriebenen Strukturen liessen sich am besten im ersten Winter studieren, wo die Oberfläche der Mauer noch frisch war. Später wurden alle Struk-

[1] Grönland-Exp. d. Ges. f. Erdkunde, I: 109.

turen undeutlicher und wurden zum Teil von den sich hier ablagernden Schneemassen verdeckt.

Im einzelnen habe ich nur die Umgebungen unserer Station studiert, aber das, was ich sonst gesehen habe, zeigt, dass die Eisstruktur auf Snow Hill in der Regel einförmig ist und von der hier beschriebenen deutlichen Horizontalschichtung charakterisiert wird. Eisgefüllte Vertikalspalten sind nicht ungewöhnlich, spielen aber in der Regel keine grosse Rolle. An einer Stelle fand ich jedoch, dass das Eis von Vertikalbändern so dicht durchsetzt war, dass gerade diese Anordnung vor allem hervortrat. Es war dies auf der äusseren, nordwestlichen Seite der grossen, zungenähnlichen Eisausbuchtung, die südlich vom Nunatak vorspringt. Die Mauer, die hier 3—8 m hoch ist, wird zu oberst von der gewöhnlichen Decke von Firnschnee gebildet, der nach unten hin manchmal in hartes, geschichtetes Gletschereis übergeht, unter ihr folgt eine an Staub und Kryokonit reiche Schicht. Dann kommt dichtes, klares Eis ohne deutliche Schichtung, statt dessen aber mit dicht liegenden breiten, dunklen, gewöhnlich blauen Bändern, die etwas unregelmässig, im allgemeinen aber ziemlich senkrecht stehen. Sie sind nicht ganz parallell und stossen manchmal zusammen, ich habe aber nicht gesehen, dass sie einander durchqueren. Sie sind ferner oft als Schmutzbänder entwickelt, die reich an fremdem Staub sind, und zuweilen ist die Struktur eine derartige, dass man sie für ausgefüllte Spalten halten muss. Von Interesse ist es ja auch, dass, so wie wir oben gesehen, gerade hier offene Spalten im Eis gewöhnlicher sind als sonst. Jedoch ist auch die Analogie mit dem im nächsten Teil beschriebenen Hobbsgletscher gross, und es ist nicht ganz ausgeschlossen, dass die Bewegung des Eises hier schneller ist als sonst und so die Spalten sowohl wie wirkliche Blaubänder hervorgerufen hat.

Zusammenfassung. Falls wir uns eine Art Normalprofil durch das Snow Hill-Eis denken, so würde dies folgende Zusammensetzung haben:

a) Zu oberst eine in der Regel dünne Decke von Schnee, der in Schneewehen und festeren Sastrugi angeordnet ist. Dieser Schnee wird in der Regel durch die Einwirkung des Windes fortbewegt; ballt er sich härter zusammen, dann bleibt er länger liegen, so dass Fuss- und Schlittenspuren nach einem Sturm oft in Relief bestehen bleiben.

b) Eine Kruste von festerem Eis, oft mit deutlicher, grobkörniger Zellenstruktur und häufig so dünn, dass der Fuss durch dieselbe hindurch sinkt.

c) Eine Schicht von abwechselnder Mächtigkeit, die aus Schnee vom vorhergehenden Sommer besteht und eine schöne wiederholte Abwechselung dünner Lagen teils festeren Eises teils auch einer in Firn übergehenden Schneemasse zeigt, die nicht selten aus dem oben beschriebenen, eigentümlichen, körnigen Kristalleis zusammengesetzt ist. Die Masse ist nach einiger Zeit in ihrer Gesamtheit sehr fest, es erheischt Kraft, um einen Alpenstock in dieselbe zu stossen.

d) Hierauf folgt in einer abwechselnden Mächtigkeit zwischen 0 und bis zu etwa 20 m das oben beschriebene, schön geschichtete Firneis. Es macht, wie man konstatieren kann, in kurzer Zeit wenigstens in der äusseren Mauer eine beträchtliche Umlagerung durch, so dass sein Aussehen eher an Gletschereis erinnert, und es ruht diskordant auf der folgenden Abteilung.

e) Das eigentliche Gletschereis, Snow Hills überwiegende Hauptmasse, im allgemeinen deutlich geschichtet und auf einigen Niveaus mit Einlagerungen von fossilem Kryokonit.

Die meisten dieser Schnee- und Eisformen sind schon vorher von anderen Gletschergebieten her bekannt. Das Interesse hier knüpft sich an die Tatsache, dass man einen Übergang fast durch die ganze Serie, von a bis d verfolgen kann. Fügt man noch die durch das Vorkommnis der Kryokonithorizonte nachgewiesene Tatsache hinzu, dass die Schichtung des Gletschereises selbst mit der ursprünglichen Schneelagerung zusammenhängt, so kann man, wie es scheint, hier alle Zwischenstadien zwischen neugefallenem Schnee und horizontal geschichtetem Gletschereis verfolgen.

Von Interesse ist es auch zu sehen, wie verhältnismässig rasch schon bei geringem Druck und bei Temperaturen weit unter 0° der Übergang von gewöhnlichem Schnee wenigstens in eine feste zusammenhängende Firnmasse mit einer Körnchengrösse von etwa $^1/_2$ cm vorsichgeht. Dagegen sieht es aus, als erheische der Übergang in wirkliches Gletschereis eine Einwirkung von etwas längerer Zeit oder etwas stärkerer Kräfte. Dass er jedoch auch in diesen Gegenden regelmässig stattfindet, geht daraus hervor, dass die Hauptmasse des Gletschers aus dieser Eisform besteht.[1]

Als interessanter Schluss sei schliesslich hervorgehoben, dass die klimatologischen Verhältnisse hier während der sicher langen Zeit, die zur Bildung des Snow Hill-Eises nötig war, wahrscheinlich im grossen ganzen ziemlich einheitlich gewesen sind. Dass kleinere Abschmelzungsperioden in dieser Zeit vorgekommen sind, könnte man von vornherein als sicher annehmen und geht aus den Kryokonithorizonten und der scharfen Grenze zwischen Eis und Firn hervor. Dagegen hat kaum eine sehr hervortretende derartige Periode vorgelegen, da sie unbedingt in solcher Nähe des Landes viel stärkere Spuren in der Struktur des Eises hinterlassen hätte.

Auch hier finden wir also eine Bestätigung dafür, dass eine grössere Abschmelzungsperiode oder eine Periode des Rückgangs beim Eis in diesem Teil von Antarktika in den letzten Jahrzehnten nicht stattgefunden hat.

[1] Diese Ansicht steht in Widerspruch zu der von FERRAR entwickelten [Nat. Ant. Expedition, Vol. I (Geology), S. 85]. Es mag sein, dass die Veränderungen in dem kälteren Victoria Land langsamer eintreten, für das hier behandelte Gebiet liegt aber keine Unsicherheit vor. Allerdings ist die so häufig hervortretende scharfe Grenze zwischen weissem Firneis und dichtem Blaueis hier wie dort sehr bemerkenswert.

c. Andere Gletscher am Admiralitätssunde und in seiner Nähe.

Ausser Snow Hill liegen in diesem Gebiete vier Inseln, die hier in Betracht gezogen werden können. Zwei von ihnen, die Seymour- und Cockburninsel, sind so gut wie vollständig frei von perennierendem Eis (Taf. 2 und Taf. 15 Fig. 2). Die übrigen sind die Lockyerinsel und die Hauptinsel dieses Gebietes, die gegen 3 000 qkm grosse James Rossinsel.



Fig. 45. *Die Lockyerinsel von Norden.*
Phot. NORDENSKJÖLD August 1902.

Das Aussehen der Lockyerinsel ergibt sich aus dem Bilde Fig. 45. Sie wird von einem ungefähr 450 m hohen Tuffplateau mit steilabfallenden Seitenwänden gebildet. Der nördliche, höhere Teil des Plateaus ist von keiner besonders hervortretenden Eismasse bedeckt, der südliche, etwas niedrigere Teil trägt ein mächtiges Plateaueis, das sich in mehreren breiten Gletschern, wirklichen Eisfällen, über den steilen Abhang nach dem Strande hinabwälzt, ohne jedoch in das Meer selbst hinauszudringen. Die Gletscher liegen in markierten, wenn auch wenig hervortretenden Tälern. Von einem Schutz vor Stürmen kann in dem Teil, wo jetzt das Plateaueis liegt, nicht gut die Rede sein, dagegen sei eine mächtige Schneewehe erwähnt (auf dem Bilde links sichtbar), die auf der Ostseite der Insel liegt, wo vermutlich etwas Schutz vor den stärksten Südwestwinden vorhanden ist.

Der ganze innere Teil der James Rossinsel wird von einem gewaltigen Eiskegel, dem mehrfach erwähnten Haddingtonberge, gebildet. Auf der Westseite macht dieser Berg den Eindruck einer regelmässigen Pyramide (vergl. Taf. 13 Fig. 1 und 2, letztere eine Fortsetzung von ersterer, wenn auch mit einer kleinen Unterbrechung), auf den anderen Seiten ist sie etwas weniger regelmässig, hat aber überall denselben Charakter. Vermutlich bildet auch der Gebirgsuntergrund einen ähnlichen Kegel ohne tief einschneidende Täler. Nur zwei grössere Buchten schneiden in die Insel ein, die Röhssbucht im Westen und die Clements Markhambucht auf der Südostseite. Hier will ich mich nur mit letzterer Seite befassen, die man nach dem Admiralitätssunde zu sieht (vergl. die eben angeführten Bilder).

Vom Kap Ekelöf nach dem Innern zu dringt ein breites Tal nach Norden hin ziemlich weit ins Land hinein, dies ist aber eine Ausnahme, und lange, schmale Täler mit Flusstalstypus fehlen vollständig. Statt dessen schneiden an mehreren Stellen breite, kurze Täler, die an riesengrosse Karen erinnern, in die Insel ein; die Länge kann bis zu 10 km betragen, die Breite bis zur Hälfte dieser Zahl. Sie sind immer mit Gletschern gefüllt, die in keiner näheren Verbindung mit dem oberen Plateaueis stehen, das in der Regel, wenn es bis zu der inneren lotrechten Wand dieser Kar-Täler heranreicht, mit einer steilen Eiswand schliesst und nur in vereinzelten steilen Fällen Eismassen in den Talgrund hinabsendet. Andererseits dürften diese niedrigeren Gletscher von Lavinen unterhalten werden sowie von Schnee, den der Wind vom oberen Plateau hinabweht. Zwischen Kap Ekelöf und Kap Gage ist der Eisabsturz zusammenhängender, aber überall, wo ich es sehen konnte, macht sich der steile Absturz des Felsengerüstes der Insel nach dem Meere zu geltend.

Nur an zwei von den Gletschern, die auf der Rossinsel bis zum Meere hinabgehen, hatte ich Gelegenheit, Untersuchungen anzustellen. Der eine ist der südlichste der drei grossen Gletscher in der Clements Markhambucht, ich nannte ihn Hobbsgletscher. Der andere ist jene eigentümliche, weit vorspringende Eiszunge südlich vom Kap Hamilton, die ich nach einem anderen von den Forschern, die in neuester Zeit die antarktischen Gletscher wissenschaftlich behandelt haben, Rabotgletscher nannte.

Der *Hobbsgletscher* dürfte etwa 10 km lang sein und schliesst nach dem Meere zu mit einer ungefähr 3 km breiten Mauer, der ich nur etwas mehr als 1 km in ihrem südlichsten Teil gefolgt bin. Sie ist auf allen Seiten von steilen oder senkrechten Gebirgswänden umgeben, und nur an zwei Stellen reicht das Hochlandseis in schmalen, bandähnlichen Eisfällen über diese herab, um so diesem Gletscher Zufluss zu gewähren. Die Höhe der Eismauer beträgt 15—20 m, der Bau des Gletschers wird von nebenstehender, nur etwas schematisierter Fig. 46 veranschaulicht. Es liess sich nicht sicher feststellen, in welcher Weise die einzelnen Teile in einander übergehen. Im südlichsten Teil liegt schön geschichtetes Firneis vom Snow Hill-

typus (b), es sieht aus, als ob sich die Bänder, ebenso wie in der Eismauer beim südlichen Snow Hillnunatak, nach dem Lande zu emporbiegen. Die Oberfläche ist ganz eben, wahrscheinlich wird das Ganze vom Schnee gebildet, der an diesem Platze gefallen ist und sich nur langsam oder gar nicht vorwärts bewegt. Dann folgt der mittlere, interessanteste Teil. Das Eis ist hier (c) von dichtliegenden, etwa dm-breiten Bändern klaren, tief grün-blauen Eises durchsetzt. Die Bänder sind ziemlich vertikal, jedoch etwas unregelmässig, manchmal etwas verzweigt, immer undulierend und im Anfang etwas übergebogen nach Süden zu. Zuweilen kann ein Band ein anderes durchkreuzen. In nahem Zusammenhang mit diesen dunkeln Bändern treten bräunliche »Schmutzbänder» auf. Die Zwischenmasse ist ziemlich strukturlos, eine Schichtung liess sich nicht wahrnehmen. Das Eis ist reich an eingeschlossenen Steinen. Auf einem Niveau etwas höher hinauf sammeln sich diese zu einer gleichmässig ausgebreiteten Decke, einer echten Pflasterung, die offenbar im Zusammenhange mit einer starken Schmelzperiode in später Zeit entstanden ist. Diese untere Eisfläche ist ungleichmässig wellenförmig, ist aber überall mit einer ebenen Decke

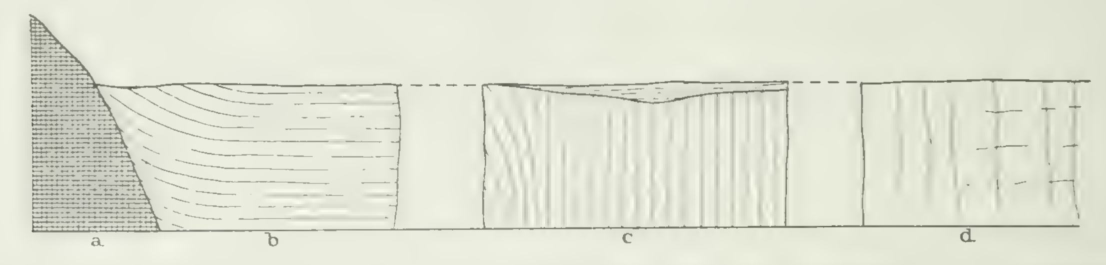


Fig. 46. *Skizze (etwas schematisch) von dem südwestlichen Teil der Frontmauer des Hobbsgletschers.*

von Firneis bedeckt, wonach die Schmelzperiode also offenbar jetzt von einer Ackumulationsperiode abgelöst worden ist. Weiter nördlich auf demselben Gletscher sah ich ein breites dunkles Band, das man wohl zunächst für eine Oberflächenmoräne halten muss, das jedoch auch ein zu Tage tretender Teil eines derartigen Steinhorizontes sein könnte, da es nur sehr geringe Mächtigkeit zu haben scheint (vergl. die Karte). Hier nach Norden zu nehmen die Vertikalbänder stark an Zahl ab, und noch weiter hinein liess sich eine undeutliche Horizontalschichtung von derselben Art wie beim Rabotgletscher wahrnehmen (d). Es sieht aus, als würden die Schichten scharf von Vertikalbändern durchschnitten, leider konnte ich aber diesen Teil des Gebietes nur flüchtig studieren. Die Oberfläche des Eises ist hier sehr uneben, seine Masse wird von teilweise offenen Spalten durchzogen.

Mit grossem Interesse fragt man sich, wie diese Vertikalbänderung entstanden sei. Ich zweifle nicht daran, dass sie in irgend einer Weise mit der Bewegung des Eises zusammenhängt, die wahrscheinlich viel stärker ist als bei den Firngletschern vom Snow Hilltypus, die ich gesehen habe. Dass dies der Fall ist, ergibt sich auch daraus, dass vor der Frontmauer des Eises im Meereis innerhalb einer Breite von

2—300 m eingefrorene Massen von Eisblöcken lagen, die zwischen 15—20 m hohen Bergen bis herab zu kleineren Stücken abwechselten, und die gewöhnlich aus dunkel grünem oder beinahe schwarzem, klarem Eis bestanden, das an eingefrorenen Steinen und Kiesrändern reich war. Weiter draussen in der Bucht fanden sich keine derartigen Eisstücke. Es ist klar, dass diese vom Gletscher, zum Teil von seinen unter der Meeresoberfläche gelegenen Teilen stammen.[1] An einer Stelle konnte man sehen, wie der Druck von innen das Meereis zu einem niedrigen Schraubenwall zusammengepresst hatte, eine Bewegung in allerletzter Zeit liess sich aber bei meinem Besuch im Juli 1902 nicht nachweisen. Was die Vertikalbänder selbst angeht, so steht keine Beobachtung der Erklärung direkt im Wege, dass diese, so wie es bei den Blaubändern der alpinen Gletscher gewöhnlich ist, durch Druck im äussersten Teil der beweglichen Gletschermasse entstanden seien, wobei das geschichtete Firneis am Eisrande eine spätere Schneefüllung in einem »Windkanal» oder einer anderen Vertiefung längs der Gebirgswand sein könnte. Die Bänder erinnern jedoch zuweilen an ausgefüllte Spalten, und es ist nicht undenkbar, dass neben echten Blaubändern auch solche vorliegen können.

Der *Rabotgletscher* liegt in einem kleinen Tal der südöstlichen Ecke der Rossinsel, südlich von dem Strandstreifen aus Sandstein, der die Küste südlich vom Kap Hamilton bildet. Nur an einer schmalen Strecke steht er in Verbindung mit dem Hochlandseis und empfängt von diesem offenbar nur geringen Zufluss. Es ist daher von besonderem Interesse zu sehen, wie er in einer breiten dreieckigen Zunge mehr als 1 km ins Meer vorspringt. Auf der Rossinsel wenigstens ist dies etwas Ungewöhnliches, ich habe nur einen ähnlichen Gletscher, etwas nördlich von Kap Gage gesehen. Auch die Eisstruktur ist, so wie man sie in der nach dem Meere zu gelegenen Mauer sieht, interessant, der Gletscher besteht aus dichtem grünartigem Eis, das 5 oder 6 deutliche Schichtbänke bildet (Taf. 14 Fig. 4), welche nach oben hin von angehäuften Sand- und Staubmassen markiert werden; diese dürften wohl auch hier mit Schmelzperioden zusammenhängen. Die Schichtung ist unregelmässig, hier und da wurden Faltungen wahrgenommen. Abgebrochene Stücke deuten an, dass sich das Eis hier vorwärts bewegt (vergl. Fig. 31 S. 108).

Die Gletscher westlich nach Kap Foster zu liegen alle im Gegensatz zum Rabotgletscher in Einbuchtungen des Landes. Da, wo man die steilen Eisstürze studieren kann, sieht man, dass sie zum Teil mit Schnee bedeckt sind, zwischendurch aber schimmert Blaueis hervor, das von zahlreichen tiefen Sprüngen durchsetzt ist. Nordwestlich vom Kap Hamilton liegen auch einige kleinere Gletscher, der eine, der von einer breiten heruntergebogenen Eiszunge kommt, ist an seinem Rande ganz in Massen von Moränenmaterial gehüllt und befindet sich offenbar im Abschmelzungszustand.

[1] Die Erscheinung, die ich hier beschrieben habe, mit Massen von eingefrorenen Eisblöcken im Meereis vor dem Gletscher ist auch bei mehreren von denen auf der Westseite der Rossinsel, nach dem Kronprinz Gustav-Kanal zu, gewöhnlich.

d. **Das Schelfeis und die Eisformen an der südlichen König Oscar-Küste.**

Ich komme nun zu den auffallendsten Eisformen des Gebietes, die, wenn man von dem nicht ganz entsprechenden »Westeis» der deutschen Südpolarexpedition absieht, bisher nur in ihrem Auftreten hinter der Eisbarriere beschrieben worden sind, welche das Rossmeer nach Süden abschliesst. Bei der geringen Kenntnis, die man bis jetzt von diesem Eistypus hat, dürfte jeder Beitrag zu seinem Verständnis von Interesse sein.

Die erste Kunde von einem mächtigen, ebenen Plateaueis, das dem höheren Gebirgsland vorgelagert ist, haben wir für diese Gegend LARSEN zu verdanken, dessen Beschreibung in diesem Punkt zwar nicht besonders deutlich ist, die aber nach dem, was wir jetzt sagen können, klar anzeigt, dass sich derartiges Eis so weit nach Süden ausdehnt, als die Küste bekannt ist. Vom Meere aus habe ich dasselbe nur ein Mal gesehen, nämlich am 19. Januar 1902, wo wir mit unserem Schiff auf ungefähr 66° südl. Breite und 60° westl. Länge umkehren mussten. Wir wurden daselbst von einer senkrechten Mauer aufgehalten, über die man nur von der obersten Mastspitze aus auf ein scheinbar ebenes Eisplateau sehen konnte, das sich mehrere Meilen weit vom Lande hinaus erstreckte; die Mauer verlief in nordsüdlicher Richtung, aber im Süden lehnten sich undurchdringliche Packeismassen an dieselbe an.

Das niedrige Schelfeis südlich von der Larsenbucht. Nähere Kenntnis von einer Eismasse, die nach Norden zu wahrscheinlich eine Fortsetzung des ebenerwähnten Eisplateaus bildet, erhielt ich auf der Schlittenfahrt nach Süden im Oktober 1902. In meiner ersten Beschreibung erwähnte ich dieses Eis unter dem Namen »die niedrige Eisterrasse», später habe ich für diese Eisform den Namen Schelfeis vorgeschlagen. Als wir westlich von der Robertsoninsel unsere Fahrt nach Südwesten fortsetzen wollten, stiessen wir auf eine hohe Eismauer, die sich, so weit man nach Nordwesten sehen konnte, an der Lindenberginsel vorbei in der Richtung auf die Drygalskibucht zu erstreckte. Anfangs glaubte ich, diese Eismasse bilde einen gewaltigen Kuppelgletscher desselben Typus wie Snow Hill, der die Robbennunataks umgebe und cementiere, aber es stellte sich bald heraus, dass dies im grossen ganzen unrichtig war, und nur auf der Robertsoninsel trifft man eine ganz entsprechende Eiswölbung, die eine Höhe von wenigstens 400 m erreicht; schon unser Lagerplatz am Fusse des Oceanaberges lag etwa 150 m über dem Meere. Aber abgesehen davon ist das Eis überall niedrig und am niedrigsten draussen nach dem Rande zu in der Nähe der Nunataks. BODMAN hat in der Darstellung unserer meteorologischen Beobachtungen die Höhe des Eisplateaus über dem Meere berechnet[1] und gibt die-

[1] Diese Arbeit Bd. II, Lief. 4, S. 6.

selbe zu etwa 30 m an. Von grösserem Interesse ist es jedoch, die Höhe in den einzelnen Teilen des Gebietes zu kennen, und ich habe deshalb eine neue Berechnung gemacht, in der ich die Barometerablesungen zusammenstellte, die wir auf unserer Hin- und Rückfahrt beobachteten, teils im nördlichsten Randgürtel des Eises um die Nunataks herum und eine Tagereise weiter südlich, jedoch ohne Rücksicht auf das höher gelegene Gebiet am Oceanaberge, teils in einem Gürtel zwischen etwa 65° 18′ südl. Breite und dem Kap der Enttäuschung, teils schliesslich im Gebiet südlich von dieser Landzunge bis zu der neuen Eismauer vor der Scott-Bucht; in diesem Gebiet befanden wir uns meistens nur 10—20 km vom Land entfernt. Das Mittel unserer sämtlichen Barometerobservationen ist mit der für dieselbe Stunde bei Snow Hill geltenden Zahl verglichen. Das Resultat ist folgendes:

Gebiet	Barometer.	Zur selben Zeit bei Snow Hill.	Differenz
Umgebung der Robbennunataks (9.—12. und 25.—31. Okt. 1902) .	734.5	734.8	0.3 mm
Zentralgebiet der Eisterrasse (13.—14. und 23.—24. Okt.)	731.7	733.4	1.7 »
Nahe der König Oscar-Küste 65° 35′—65° 55′ S (15.—18. und 21.—22. Okt.)	730.1	733.0	2.9 »

Bei Anwendung derselben Berechnungsmethode wie BODMAN und unter Berücksichtigung des Umstandes, dass der Barometer bei der Station 12 m über der Meeresoberfläche stand, kommen wir also zu dem Ergebnis, dass das Eisplateau am weitesten nach Norden in der Umgebung der Nunataks ungefähr 15 m über dem Meere liegt,[1] weiter nach Süden in seinen zentralen Teilen etwa 30 m über dem Meere, während es sich in seinem innersten, südwestlichen Teil in der Nähe des Landes ungefähr 40—45 m über dem Meeresspiegel erhebt. Eine deutliche Erhebung in südwestlicher Richtung tritt also hierbei zu Tage, dieselbe macht sich jedoch bei einem Marsch über das Eis in keiner Weise bemerkbar. Auf der ganzen Strecke vom Castornunatak nach Süden, in gerader Linie etwa 130 km, ist das Eis eben wie der Fussboden, auf dem Marsch gen Süden wurden fast keine wellenförmigen Erhebungen und keine einzige Spalte wahrgenommen. In unmittelbarer Nähe des Landes am weitesten nach Süden war dies jedoch anders, und auf unserem Rückmarsch, bei dem wir einen westlichen Kurs einschlugen, konnte ich oft eine flache, wellenförmige Erhebung der Eisoberfläche beobachten, so dass das Land vor uns verschwand, wenn wir in eine Niederung kamen. Die Eisoberfläche hatte dasselbe Aussehen wie auf Snow Hill, mit weniger Schnee als auf dem Meereis, und die obersten Schichten waren härter als dort, so dass man den Alpenstock nicht so tief

[1] Nach dieser Methode lässt sich die Höhe wohl kaum genauer als auf ± 5 m bestimmen, und was dieses Gebiet betrifft, ist der gefundene Wert wahrscheinlich etwas zu niedrig.

hineinstossen konnte wie dort. Andrerseits sieht man nirgends hartes, klares Eis, sondern stets eine firnartige, körnige Masse, hier und da von Schneeflecken und niedrigen Sastrugi bedeckt. In der Tat konnte ich auf dem Hinmarsch nie sicher entscheiden, ob wir es mit Meer- oder Landeis zu tun hatten. Auf dem Rückmarsch längs des Landes traf ich an den beiden ersten Tagen eine Menge Spalten, sowohl schmälere wie breitere, vor allem trafen wir vor dem Kap der Enttäuschung, dem wir uns bis auf 3—4 km näherten, ein System von 10—15 m breiten, mindestens 10 m oder noch tieferen Kanälen mit lotrechten Wänden, die uns daran hinderten, das Land zu erreichen. Es scheint dies dieselbe Erscheinung zu sein, die SCOTT vom südlichsten Teil seiner Eiswanderung beschreibt und abbildet. Die grösste Spalte geht zuerst nach Osten, parallel mit der vorspringenden Halbinsel, biegt aber dann nach Südosten ab. So unwillkommen diese Spalten sonst waren, gewährten sie uns doch einen Einblick in die Struktur des Eises, und diese besteht hier, wie es sich zeigt, aus dünnen Lagen von abwechselnd blauem und weissem Eis in sehr regelmässiger Schichtung, der ursprünglichen Schneeackumulation entsprechend. Nach aussen hin, dem Meere zu, schliesst dieses Eisplateau im Norden mit einer steilen Mauer ab, vor der genau wie auf Snow Hill an mehreren Stellen gewaltige Schneewehen lagen, längs deren man, wenn auch nicht ohne Schwierigkeit, auf das Eisplateau hinaufkommen konnte. Die Grenze zwischen Eis und Meer ist jedoch nicht besonders scharf; vor jenem lagen mächtige, breite Eiswälle, die vom Plateau durch tiefe, zum Teil mit Schnee gefüllte oder von Schneebrücken überspannte Kanäle getrennt waren. Man konnte sich unmöglich eine Übersicht über dieses Gebiet machen, aber ich kann in diesen Eiswällen nichts anderes als abgebrochene, von Erosion angegriffene Eisberge sehen, die in diesem Falle wohl auf eine bemerkbare Bewegung des Schelfeises hindeuten. Andrerseits haben sie sicher mehrere Jahre lang eingefroren gelegen.

Obige Beschreibung ist beinahe alles, was ich über jenes merkwürdige Eisplateau anzuführen habe. Vom offenen Meer im Osten habe ich es nicht beobachtet, als ich am 19. Januar 1902 auf etwa 65° 52′ S, 59° 47′ W eine Wanderung in der Richtung nach dem Jasonlande machte, und auch nachher, auf unserer Fahrt nach Norden, sah ich hier nur Meereis vor mir. Möglicherweise kann das Eis im Nordwesten oder Südosten, wo ich nicht war, einen anderen Charakter haben, wenn man aber bedenkt, dass es sich vor allem durch seine grosse Einförmigkeit auszeichnet, ist dies nicht wahrscheinlich. Berücksichtigen wir nur das Gebiet nördlich vom Jasonland, so finden wir also hier ein ganz ebenes, im Durchschnitt etwa 30 m hohes Eisplateau mit einer Ausdehnung von mehr als 10 000 qkm, das von Firneis in schön geschichteten Lagen aufgebaut ist, und das ohne jeden Zweifel nicht auf Land, sondern entweder auf dem Meeresboden ruht oder im Meere schwimmt. Von dem Eise auf den anstossenden Landgebieten ist es meistens durch steile Absätze ohne merkbaren

Übergang scharf abgegrenzt. Genau dieselben Eigenschaften scheint das grosse »Ross'sche Barriereneis» zu besitzen, und diese Eisform ist es, die ich Schelfeis zu nennen vorschlage. Über seine Bewegung ebenso wie über die Meerestiefe an seinen Rändern wissen wir leider in diesem Gebiete nichts, wahrscheinlich sind jedoch die Verhältnisse dieselben wie bei Victorialand.

Schliesslich bleibt mir noch zu erwähnen übrig, wie das Eis in der Umgebung der im äussersten Nordosten sich erhebenden Bergspitzen aussieht, die den Namen Robbennunataks erhalten haben, und die in Wirklichkeit vulkanische, durch Schelfeis verbundene Inseln sind. In der nordöstlichen Ecke der Robertsoninsel liegt ein Eisfuss, der nach dem Meere zu mit einer etwa 30 m hohen Mauer abschliesst. Diese zeigte die gewöhnliche Abwechselung von blauen und weissen Schichten, schöner als ich sie sonstwo gesehen habe: die Lagen waren äusserst scharf und überall sehr



Fig. 47. *Der Oceananunatak, mit aufwärtskriechendem Schnee.*
Phot. NORDENSKJÖLD 10. Okt. 1902.

dünn. Im allgemeinen erhebt sich wohl das Eis in der Umgebung der Nunataks und man sieht häufig, wie es gleichsam bis zu ihrer Spitze hinaufkriecht (Fig. 47), besonders auf den südlichen Seiten, während man dagegen besonders nach-Norden hin, in der Umgebung kleinerer Spitzen wie der Lindenberginsel mehr allseitig, dieselben tiefen kehlenförmigen Abschmelzungskanäle trifft, die oben von Snow Hill beschrieben wurden. Der Umstand, dass sie hier vor allem auf der Seite auftreten, die die Leeseite sein dürfte, spricht dafür, dass sie nicht allein vom Winde hervorgerufen sind. Im Abschmelzungskanal beim Castornunatak hatten wir eine Nacht unser Lager. Die Wände sind 10—15 m hoch und bestehen zu unterst aus undeutlich geschichtetem Eis, nach oben hin aus Firnschnee mit dünnen blauen Eisschichten und gleichen in jeder Beziehung dem Eis von Snow Hill. Am Fuss der Eismauer unten in der Ravine lag ein genau solcher Kieswall wie im Randtale auf Snow Hill.

Die Senke selber war breit, mit Eisblöcken und emporstehenden Tuffhügeln, an warmen Sommertagen bleibt offenbar das Wasser hier in Form eines Eissees stehen (Fig. 48).

Die Eistafel des Jasonlandes (der Philippi-Gletscher). Die eben beschriebene Schelfeisplatte wird im Süden von einer in gewissen Beziehungen noch eigentümlicheren und schwerer zu erklärenden Eisform unterbrochen. Auf ungefähr 65° 55′ südl. Br. geht von der Gebirgskette eine Eismauer nach aussen, die nach Norden hin ein viel höheres Eisplateau abgrenzt. Diese Eismauer trifft man ganz unvermutet, vor derselben liegen jedoch einige Eishügel, die an alte, vollständig umge-



Fig. 48. *Der Castornunatak, von einem Abschmelzungskanal umgegeben. Rechts die Eismauer.*
Phot. NORDENSKJÖLD 10. Okt. 1902.

formte Eisberge erinnern, die aber auch wohl durch Erosion losgerissene Teile des Hochplateaus sein können. Die Mauer ist im allgemeinen nicht besonders steil und kann leicht erstiegen werden, was jedoch hauptsächlich auf den Schneemassen beruht, die sich hier in Lee vor dem Winde abgelagert haben. Ist man auf dem Wall angelangt, so trifft man ein System von zahlreichen Spalten, die an Breite zwischen ein paar und etwa 10 m abwechseln, und die so tief sind, dass man den Boden nicht sieht. Glücklicherweise waren sie in dieser Jahreszeit zum Teil mit festen Schneebrücken bedeckt, sonst wäre ein Vorwärtskommen unmöglich gewesen. Die Höhe des steilen Abhanges ist nicht beträchtlich, höchstens 30—40 m, wobei man nicht vergessen darf, dass sein Fuss schon etwa 50 m über dem Meere liegt, aber das Eis

erhebt sich nach dem Innern zu stufenweise, und bei jeder derartigen Stufe findet man ein neues System von Kanalspalten. Wir passierten ungefähr 3 solche Terrassen, dann ist das Eis ebener, jedoch mit einer Abwechselung von Hügeln und flachen Senken; die Spalten sind hier weniger zahlreich, aber ebenso gefährlich zu passieren. Unglücklicherweise habe ich keine Höhenobservationen von diesem äusseren Teil des Plateaus, es ist jedoch klar, dass es sich ziemlich rasch erhebt, da unser Lager am Fusse des Borchgrevinknunataks mehr als 250 m über dem Meere lag. Ein Teil dieser Steigung fällt vielleicht auf die letzte Strecke nach dem Lande zu, aber am Bergesfuss selbst wird sie von einer der gewöhnlichen kanalförmigen Senken unterbrochen. Oben auf dem Plateau liegt noch weniger Schnee als auf dem Schelfeis, auf weiten Strecken sieht man eine wirkliche Eisfläche mit der schon von Snow Hill beschriebenen zellenartigen Struktur: klaren Körnchen, die von einer porösen Zwischenmasse umgeben sind.

Oben vom Borchgrevinkberge aus gesehen ist die Eisfläche ganz eben, so weit man sieht, steigt kein einziger Nunatak aus derselben empor. Von Norden, vom Schelfeis aus, kann man sehen, wie sich das verhältnismässig hohe Gebiet, das wir passierten, allmählich nach Osten zu senkt, um nachher in der Richtung der Nunataks wieder anzusteigen, die, nach Lage und Aussehen den Robbennunataks entsprechend, das eigentliche Jasonland [1] bilden und wie auf Snow Hill im allgemeinen niedriger sein dürften als die Eiswölbung.

Wie dies Eisplateau zu erklären ist, kann ich leider nicht mit Bestimmtheit sagen. An Ort und Stelle hatte ich den Eindruck, dass es vollständig der »niedrigen Terrasse» entspreche, die ich Schelfeis genannt habe, dass es also sehr gut durch Schneeanhäufung draussen auf einem Meeresgebiete entstanden sein könne, wobei das Jasonland den Robbennunataks entsprechen würde. Der Unterschied wäre in diesem Falle nur der, dass das südliche Eisgebiet älter und viel stärker entwickelt wäre als das nördliche. Nachdem ich jedoch bei Berechnung der Observationen gefunden habe, dass der von uns besuchte Teil dieses Gebietes so unerwartet hoch über dem Meere liegt, halte ich es für sehr gut möglich, dass hier ein niedrigeres, vom Eis vollständig verdecktes Landgebiet vorliegt. Die Annahme, dass wir es hier mit einem ungeheueren Piedmontgletscher zu tun haben, der vom König Oscar Land stammt, hat in keiner Hinsicht eine Wahrscheinlichkeit für sich. Es handelt sich also hier jedenfalls um eine lokale Eismasse, die wahrscheinlich auf einem niedrigen Landgebiet oder über einer Inselgruppe gebildet ist, und auch in diesem Falle ist es ja eine bemerkenswerte Eisformation, von der man nirgends ein vollständiges Gegenstück kennt.

[1] Eine besondere Frage für sich ist es, ob dieses Gebiet mit dem Hauptland zusammenhängt, oder ob es wie die Robbennunataks von einer Inselgruppe gebildet wird, die nur durch diese eigentümliche Eismasse mit ihm zusammengekittet worden ist.

Ich möchte vorschlagen, diese Eismasse Philippigletscher (oder Philippieis) zu nennen nach jenem hervorragenden, zu früh dahingegangenen Forscher, der sich so eifrig mit den antarktischen Eisformen befasste, der zwar hinsichtlich des weiten Gebieten charakteristischen Tieflandeises, das ich Schelfeis nannte, eine andere Auffassung hatte als Schreiber dieser Zeilen, dessen grosses Interesse für dieses Studium aber Resultate von dauerndem Werte gezeitigt hat.

Die Vergletscherung der Gebirgskette in der Umgebung des Borchgrevinknunataks. Aus der weiten Entfernung, in der wir unsern Marsch machten, hatte ich nicht viel Gelegenheit zu Beobachtungen hinsichtlich der Vereisung der König Oscar-Küste. Eine kleine Vorstellung von ihrem Aussehen gewähren die Abbildungen Fig. 23, S. 77 und Taf. 14 Figg. 2 und 3. Im äussersten Süden, wo ich mich dem Lande näherte, sah es aus, als ob es sich im grossen ganzen senke, die Bergspitzen erheben sich wie hohe Nunataks, manchmal mit Plateaueis, das Eis ist aber in der Hauptsache auf die breiten Täler beschränkt. Westlich vom Borchgrevinkberge setzt sich das Philippieis noch einige Kilometer weit fort, geht aber bald in die Eismassen über, die zwischen den Felsenkämmen des Gebirgslandes hervordringen. Besonders interessant ist ein gewaltiger Gletscher, der gleich nördlich vom Richthofental emporsteigt. Er ist von zahlreichen dunkeln Furchen durchzogen, ohne Zweifel offenen Längskanälen, die bedeutende Dimensionen haben müssen, um aus dieser Entfernung gesehen werden zu können. Wo der Gletscher das niedrigere Land erreicht, biegen diese Kanäle scharf nach Süden ab und zeigen, dass der Gletscher selbst beim Zusammentreffen mit dem niedrigeren Plateaueis nach dieser Richtung hin abbiegt.

Die Entstehung der Schelfeisplatte an der König Oscar-Küste. In einer späteren Abteilung berichte ich über sämtliche antarktische Eisformen, es bleibt mir aber hier noch übrig, einige Worte über die Entstehung des niedrigen Plateaus zu sagen, für das der Name Schelfeis zuerst benutzt wurde.

Bei einem Vergleich mit den aus andern Gebieten bekannten Verhältnissen liegt die Annahme am nächsten, dass wir es hier mit einem ungeheueren Gletscher zu tun haben, der von dem nahen Hochland stammt, und der sich hier an seinem Fuss über das niedrigere Gebiet ausgebreitet hat. Es wäre also ein Piedmontgletscher, und wenn wir annehmen, dass er im Meerwasser schwimme, können wir ihn einen »schwimmenden Piedmontgletscher»[1] nennen. Diese ganze Hypothese ist aber unhaltbar, was man am leichtesten versteht, wenn man annehmen will, dass hier das Eis von dem nahen Gebirgskettengebiet (dem König Oscar Land) stamme. Auf der Karte sehen wir, dass bei 65° südl. Breite die Breite des Schelfeises ungefähr dreimal so gross ist wie die östliche Hälfte des Festlandes, von dem es stammen sollte, und dieses Gebiet ist durchaus nicht in hohem Grade stark vereist, überall erheben sich

[1] E. PHILIPPI [Z. f. Gletscherk. IV (1910): 150] nennt es »schwimmendes Landeis».

schneefreie Spitzen, und keine einzige dominierende Gletscherüberflutung wurde beobachtet. Im übrigen kann man es ja in dieser Weise unmöglich verstehen, warum ein entsprechender Piedmontgletscher auf der eher stärker vereisten Westseite sogar in den tiefen Buchten fehlt. Niemand, der diese Gegend gesehen hat, wird es für möglich halten, dass das Schelfeis nur eine schwimmende Fortsetzung des Landeises bilde.

Dagegen muss man ja zugeben, dass, nachdem, wie wir gesehen, sich in der Fortsetzung des Schelfeises südlich von 66° südl. Br. ein so hohes und vollständig eisbedecktes Gebiet ausdehnt, die Möglichkeit vorhanden ist, dass das Schelfeis einen dementsprechenden Piedmont bilden könnte. Jedoch ist auch dies sehr unwahrscheinlich. Die Abbiegung des Schelfeises nach Osten könnte man in dem nördlicheren Gebiete freilich durch Druck von Westen erklären, aber die Mächtigkeit des Eises des Philippigletschers kann unter keinen Umständen mehr als ein paar hundert m betragen und bei einer Überflutung dieser Masse, die so gewaltig wäre, dass sie mit so bedeutender Mächtigkeit über 100 km weit ins Meer hinaus vordringen könnte, kann man es sich nicht gut vorstellen, dass an einem unbedeutenden Landabsatz eine solche Menge tiefer Spalten, wie sie oben erwähnt sind, entstehen könnten.

Es bleibt also nur eine dritte Möglichkeit übrig, dieselbe, die von SCOTT und andern Forschern zur Erklärung des Schelfeises im Rossmeere aufgestellt wurde, nämlich die, dass dasselbe eine Art jetzt schnell verschwindenden Überbleibsels einer früheren Periode grösserer Eisverbreitung sei. Theoretisch kann die Möglichkeit dieser Erklärung auch nicht geläugnet werden. An und für sich erscheint es doch sehr wenig glaubhaft, dass das Eis, während es im Gebirgsland in so hohem Grade zurückgegangen ist, sich unten an der Meeresoberfläche nicht nur mit so gewaltigen Dimensionen während einer so langen Periode erhalten sondern, wie die Eisstruktur zeigt, sogar mächtig anwachsen könne, und diese Annahme wird noch weniger wahrscheinlich, wenn sie auf mehrere Gebiete, die weit von einander getrennt und in vielfacher Hinsicht von einander verschieden sind, angewandt werden muss. Dass das Eis in der allerletzten Zeit in dem Gebiet, von dem hier die Rede ist, nicht sehr stark zurückgegangen ist, glaube ich gezeigt zu haben. Im übrigen kommt hier immer dieselbe Schwierigkeit, die ich oben angeführt habe, hinzu, nämlich die Unwahrscheinlichkeit, dass eine so grosse und breite Eismasse jemals von einem so schmalen Land herstammen könne. Unter solchen Umständen scheint diese Erklärung nur als Notbehelf, wenn keine andere Erklärung möglich ist, angewandt werden zu können.

Es liegt jedoch keine grössere Schwierigkeit vor, dieses Eis aus den Verhältnissen der Jetztzeit zu erklären, und viel schwieriger ist es zu verstehen, was bei den jetzigen Klimaverhältnissen das Schwinden des Eises in solchem grossen Massstab veranlassen könnte. Charakteristisch für dieses Eis ist es, wie wir gesehen, dass es in einem eingeschlossenen Meeresgebiete liegt zwischen dem Jasonland im Süden,

der König Oscar-Küste im Westen und den Robbennunataks im Nordosten; ferner, dass dieses Meeresgebiet unzweifelhaft seicht, dass das Eis sehr eben ist, indem es sich von 15—25 m am äussersten Rande nur bis zu 45 m am weitesten drinnen im Südwesten erhebt, dass es ausser am Lande frei ist von Spalten und sowohl im äussersten Norden wie innen im Südwesten von regelmässigen Schichten gebildet wird, die nachweisbar (Snow Hill) mit der ursprünglichen Schneelagerung im Zusammenhang stehen. Dass es sich nach draussen bewegt, können wir jetzt annehmen, sonst würde seine Grenze gegen das Landeis von einer Pressungszone und nicht von breiten Spalten markiert sein. Diese Eigenschaften erinnern nicht an bekannte, wirkliche Piedmontgletscher (Malaspinagletscher), dagegen aber genau an Gletscher, die sich (wie z. B. Snow Hill) lokal in einem Tieflandgebiet gebildet haben und kein Hochlandsstadium durchgemacht haben. Da nun direkte Beobachtungen (bei Snow Hill) gezeigt haben, dass auch in der Jetztzeit eine Eisackumulation in Meeresniveau und nahe demselben sogar in noch grösserer Nähe des offenen Meeresgebietes stattfindet, ohne dass sie von einer Windackumulation unterstützt wird, so liegt in Wirklichkeit kein Anlass zu der Annahme vor, dass diese Erklärung nicht auch für das Schelfeisfeld südlich von der Larsenbucht gelten sollte.

Gerade die Verhältnisse auf Snow Hill haben gezeigt, dass das Vorhandensein eines Gletschers die Schneeackumulation in hohem Grad erleichtert. Man könnte sich deshalb fragen, ob sich dieses Schelfeis auch in der Jetztzeit in diesem Meeresgebiete neubilden würde, falls dasselbe aus irgend einem Anlass eisfrei würde, oder ob es nicht eher von einer früheren Eisperiode bedingt sei, wo Gletscher von den drei umherliegenden Landgebieten zusammenstiessen und in einander übergingen, dann zugedeckt und noch weiter zusammengekittet wurden sowie durch lokale Schneeackumulation wuchsen. Keine von beiden Annahmen lässt sich augenblicklich beweisen, letztere hat manche Wahrscheinlichkeit für sich, und man kommt dabei einigermassen auf eine ähnliche Ansicht zurück, wie sie von mehreren Forschern hinsichtlich des Schelfeises im Rossmeere ausgesprochen wurde, und der sich auch HOBBS angeschlossen zu haben scheint (vergl. auch Fig. 49, wiedergegeben nach einer Arbeit dieses Verfassers).[1] Der Unterschied ist der, dass man durch die Annahme einer befördernden Einwirkung durch schon früher vorhandene Eismassen leichter erklärt, warum das Eis sich gerade hier auch in der Jetztzeit trotz beträchtlicher Vorwärtsbewegung und sicher auch trotz Abschmelzung von unten ohne Zufluss vom Lande her erhält.

Hinzufügen will ich jedoch, dass ich noch immer an meiner früher ausgesprochenen Ansicht festhalte, dass sich Schelfeis auch in der Jetztzeit draussen auf dem Meere in einem vor Wellenbewegung geschützten Gebiet neubilden könne. Er-

[1] W. H. HOBBS, The ice masses on and about the Antarctic Continent. Z. f. Gletscherk. Bd. V, S. 73. Mit diesem Bild kann man die Verhältnisse an der König Oscar-Küste nicht wiedergeben, hier reicht das Schelfeis lokalen Ursprunges an der Oberfläche bis an das Land heran.

fahrungen von den Nordpolgebieten können hiergegen nicht angeführt werden, da man in letzteren kein Gebiet mit einem so kalten Sommer an der Meeresoberfläche kennt wie dem bei Snow Hill, noch weniger wie dem, welcher an der König Oscar Küste vorliegen dürfte; auch die Beobachtungen vom Winterquartier der Gaussexpedition können nicht, so wie es PHILIPPI getan,[1] hiergegen ins Feld geführt werden, da dies einerseits zu offen dem Meere zu lag, andrerseits auch die Sommertemperatur weniger kalt war sogar als bei Snow Hill und übrigens selbstverständlich die Verhältnisse von Platz zu Platz wechseln können. Die Beobachtungen in der Larsenbucht sind es, die mir dafür zu sprechen scheinen, dass, wenn nur die Schneeanhäufung genügend gross ist, sich auch jetzt noch Schelfeis bilden könne. Das ebene, spaltenfreie Eis in dieser Bucht war sicher mächtig, die Decke von loserem, körnigem, firnartigem Schnee, der nicht alt sein kann, war ebenfalls mächtig und ist sicher in einem solchen Sommer wie 1902—03 nicht weggeschmolzen. Sollten die

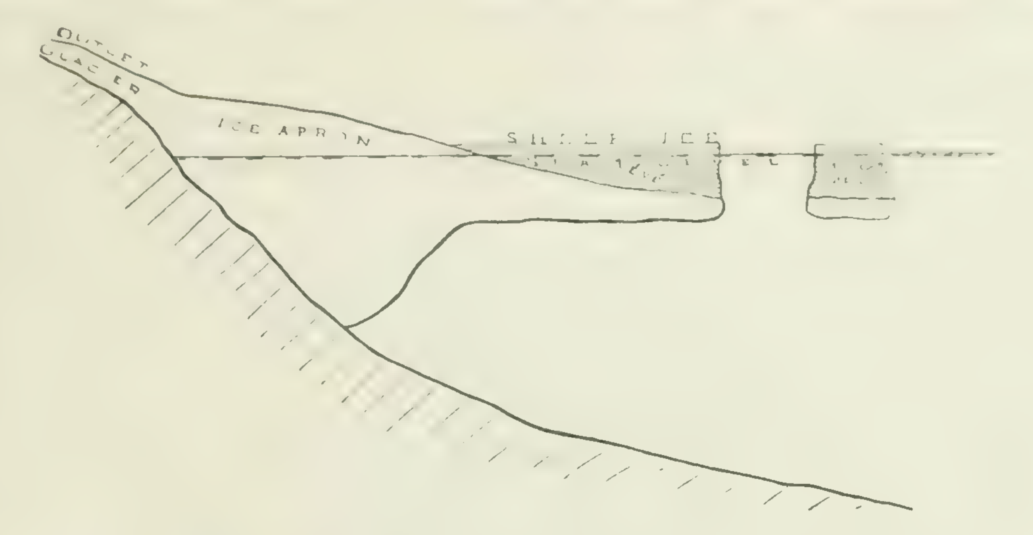


Fig. 49. *Schematisches Bild von einer »ice barrier tongue» nach* HOBBS.

Verhältnisse während einer Reihe von Jahren dieselben sein wie damals, dann muss das Eis durch Ackumulation bedeutend zunehmen, und es erscheint keineswegs wahrscheinlich oder selbstverständlich, dass dieselbe durch eine ebenso schnelle Abschmelzung von unten aufgehoben würde.

Zur Ergründung dieser interessanten Frage bedarf es jedoch neuer Untersuchungen in dem antarktischen Gebiet hinsichtlich des Wachstums von mehrjährigem Meereis an Stellen, wo die Schneezufuhr die Ablation übertrifft. Diese Untersuchungen dürften nicht lange auf sich warten lassen. Mit dem hier gegebenen ausführlichen Bericht habe ich besonders betonen wollen, dass einerseits sich diese Eisform, abgesehen von der Frage ihres Ursprungs, wesentlich von wirklichen Piedmontgletschern unterscheidet und zwar schon dadurch, dass sie in dem ganzen Teil, den man sehen

[1] A. a. O. S. 150.

kann, aus geschichtetem Firneis gebildet ist, und dass sie sich andererseits durch die jetzigen Klimaverhältnisse in den vom offenen Meeresgebiete etwas entfernten antarktischen Gegenden erklären lässt, ohne dass man anzunehmen braucht, sie stamme von höheren Gebirgsgegenden, wie es bei dem echten Piedmonteis der Fall ist, oder aus einer früheren für Eisbildung noch günstigeren Periode. Ob sich dagegen im nördlichen Polargebiete solches Eis in der Jetztzeit irgendwo bildet oder bilden kann, ist sehr zweifelhaft.

III. Lage der Schneegrenze in der Jetztzeit und der Vergangenheit.

In neuerer Zeit sind verschiedene Arbeiten erschienen, die von theoretischem Gesichtspunkte aus das Problem der Schneegrenze behandeln, und von mehreren Seiten ist nachgewiesen worden, wie schwer sich die Lage der Schneegrenze überhaupt feststellen lässt, und ferner dass diese Schwierigkeit um so grösser wird, je mehr man sich von den Tropen entfernt.[1]

Dieselbe Schwierigkeit gilt auch in hohem Grade von den antarktischen Gebieten. Wir haben gesehen, dass es in dem von uns hier behandelten Gebiet keineswegs an schneefreiem Land fehlt. Hierher gehören vor allem der nördliche Teil der Snow Hill Insel und die ganze Seymourinsel mit ihrem Gebirgsuntergrund von Kreide und Tertiär. Zweitens gehören hierher eine Anzahl Inseln aus Basalt oder Basalttuff, die alle im Verhältnis zu ihrer Höhe und ihren steilen Ufern geringe Ausdehnung haben, wie z. B. die Cockburninsel (Areal etwa 3,5 qkm, Höhe 450 m, vergl. Taf. 2 und 12), die Rosamelinsel (Bild in »Antarctic», deutsch. Aufl. II: 129), die Wilhelm Carlsoninsel (Fig. 26, S. 82) und einige andere Inseln im Kronprinz Gustav-Kanal.[2] Drittens sind eine Menge steiler Bergesgipfel eisfrei und erheben sich wie Nunataks aus umgebenden Eismassen (vergl. z. B. Taf. 3 und 6), während andere ähnliche Anhöhen bis hinauf zur Spitze ganz von Eis bedeckt sind (z. B. Taf. 4 Fig. 1), und schliesslich sei erwähnt, dass, während der weitaus überwiegende Teil aller Küsten von Eis in der einen oder anderen Form gebildet wird, schneefreies Land in geringerer Ausdehnung durchaus nicht ungewöhnlich ist, sowohl in der Form von steilen Vorbergen, wie auch als wirkliche Tieflandsufer (Harmony Cove auf der Nelsoninsel, die Hoffnungsbucht, Kap Hamilton, die Umgebung von Näsudden und viele andere Stellen).

Man muss sich unwillkürlich fragen, was die Ursache dieser unregelmässigen Verteilung des Schnees sei. Soviel lässt sich gleich sagen, dass sie nicht daher rührt,

[1] Vergl. vor allem A. HAMBERG: Die Eigenschaften der Schneedecke in den lappl. Gebirgen, S. 46—53.

[2] Andere, etwas grössere, ähnliche Inseln, wie z. B. die Lockyerinsel und die Insel auf Taf. 3, Fig. 1, (die Irizarinsel?) sind dagegen schneebedeckt. Zu einem anderen Typus gehört die fast schneefreie Pauletinsel, ein zerstörter Vulkankrater (vergl. Fig. 33, S. 110).

dass gewisse Gegenden »über» und andere »unter der Schneegrenze» liegen. Tiefer gelegene Länder und Inseln sind zum wenigsten ebenso stark vereist, wie die höher liegenden, und ganz unabhängig vom Zufluss aus den höher gelegenen Gegenden sind die meisten Küstengebiete von Eis bedeckt. Die Ausnahmen können daher nicht ausschliesslich auf verminderten Niederschlagen oder vermehrter Abschmelzung beruhen, da diese Faktoren nicht gut so stark wechseln können. Es verlohnt sich jedoch nicht dieses Kapitel zu behandeln, ohne dass man sich frägt, ob die jetzige Lage als normaler Gleichgewichtszustand betrachtet werden kann, oder ob die heutigen klimatischen Verhältnisse als Endergebnis nach einer andern Verteilung von Eis und schneefreiem Land streben, welche Verteilung es also zunächst zu erklären gilt. Die Frage ist also die, ob die Eisbedeckung, welche wir sehen, das Resultat des jetzigen Klimas oder des Klimas einer früheren Periode ist, und wir müssen daher zuerst entscheiden, ob die Verbreitung des Eises früher überhaupt eine andere gewesen ist als jetzt.

Für das Gebiet, um das es sich hier zunächst handelt, lässt sich diese Frage leider nicht mit Sicherheit beantworten. Dass das Eis in Antarktika im allgemeinen früher eine grössere Ausdehnnng gehabt als jetzt, dass hier eine »Gletscherperiode» existiert hat, ist bereits bekannt. Der Erste, der dies nachgewiesen hat, war ARCTOWSKI auf der belgischen Expedition,[1] aber nachher ist dies von fast allen zurückgekehrten Südpolarexpeditionen gezeigt worden. Besonders wichtige Untersuchungen auf diesem Gebiete sind von J. G. ANDERSSON[2] ausgeführt worden, der dargelegt zu haben glaubt, dass der ganze Gerlachekanal von einem ungeheuern Gletscher ausgefüllt war, der sich mit einer Mächtigkeit von wenigstens 800 m, die aber sicherlich noch grösser war, von Südwesten nach Nordosten bewegt hat. Auch fand er bei der Hoffnungsbucht Gletscherschrammen und von Gletschern dahingeführte Blöcke, die zeigen, dass das Eis hier in später Zeit eine viel grössere Ausdehnung und eine mindestens 100 m grössere Mächtigkeit gehabt hat als jetzt. Ich selber fand auf der Spitze des Borchgrevinknunataks, wenigstens 600 m über dem Meere und 250 m über dem Philippigletscher, zahlreiche fremde Blöcke, die von dem nahegelegenen Gebirgsland dorthin gekommen sein müssen. Alle diese Stellen liegen jedoch im Gebiet der Hochgebirgskette, hier ist die Vereisung offenbar einmal viel stärker gewesen als jetzt. Besonders merkwürdig sind die Wahrnehmungen vom Gerlachekanal, die eine Eisbedeckung von einer ganz andern Grössenordnung andeuten als jetzt; so lange aber ANDERSSON seine Beobachtungen nicht näher dargelegt hat, will ich auf eine Diskussion derselben nicht eingehen. Auch auf der Ostseite ist die Vereisung indessen bedeutender gewesen, ohne dass man jedoch bis heute entscheiden kann, ob sie wirklich alles daselbst sichtbare, tiefer gelegene Land umfasst habe.

[1] H. ARCTOWSKI: Sur l'ancienne extension des glaciers . . ., C. R. de l'ac. des Sc., Paris, 27. Aug. 1900.
[2] J. G. ANDERSSON, Geol. of Graham Land, Bull. G. I. Upsala VII: 54.

Dagegen hat man keine Beweise dafür, dass die Gletscher einmal bis zu den äusseren Inseln, z. B. der Seymourinsel, gegangen sind. Auf dem obersten Plateau dieser Insel findet man zwar Massen von fremden Blöcken, aber diese stammen zum Teil nachweisbar von älterem Konglomerat her. Man findet jedoch daselbst auch zahlreiche eistransportierte Blöcke mit Gletscherschrammen;[1] da diese aber meistens von der etwa 100 km entfernten Gebirgskette stammen, während echte Moränen fehlen, halte ich es für wahrscheinlicher, dass sie mit dem Treibeis bei einer quartären Landsenkung dorthin gebracht worden sind. Dies hindert jedoch nicht, dass das Gebiet einmal von einem lokalen Gletscher bedeckt gewesen sein konnte, so wie jetzt Snow Hill, aber auch das lässt sich nicht beweisen, da, wie wir im folgenden sehen werden, die Oberflächenformen der Insel nicht direkt von Gletscherwirkungen herrühren.

Erst in einem folgenden Kapitel kann ich auf die Frage der jüngsten, glazialen Entwicklungsgeschichte dieses Gebietes zurückkommen. Ich habe jedoch schon oben (S. 153) einige Gründe angedeutet, die mir dafür zu sprechen scheinen, dass, wenn wir uns auch jetzt in einer Periode langsamen Zurückganges des Eises befinden, die Lage desselben in diesem Gebiete doch in der jüngsten Periode im grossen ganzen ziemlich konstant gewesen ist (vergl. auch S. 199).[2] Wenn wir daher noch einmal in Kürze auf die Frage nach den Ursachen der jetzigen Verteilung des Eises zurückkommen wollen, so dürften wir hierbei ohne Gefahr im grossen ganzen von den jetzigen klimatischen Verhältnissen ausgehen können.

Hier handelt es sich offenbar um die Erklärung der Ausnahmen, der grösseren Flecken schneefreien Landes. Am leichtesten lassen sich die kleinen, hohen, steilen Inseln vom Typus der Cockburn- oder der Wilhelm Carlsoninsel erklären, da der Schnee sich hier nicht leicht festlegen kann. Ausgedehnte schneefreie Gebiete kommen

[1] Vergl. J. G. ANDERSSON in der zit. Arbeit, S. 54.

[2] Es ist in dieser Beziehung sehr interessant die Schilderung zu lesen, die JAMES ROSS in seinem Reisewerke von dem Aussehen dieses Landes im J. 1843 gegeben hat. Im ersten Moment würde man meinen, dass sich das Eis seit dieser Zeit zurückgezogen hat. Aber die Schätzung der Höhe des Snow Hill (600 statt etwa 300 m, vergl. S. 120) dürfte nichts beweisen, da diese Höhe von der See wohl nicht ganz leicht festzustellen war und ROSS auch anderswo die Höhen bedeutend überschätzt hat (so auf Victoria Land nach SCOTT und SHACKLETON, ferner für die Cockburninsel 810 statt etwa 450 m; vergl. auch S. 107), und die Angabe (S. 343 in der Arbeit von ROSS) von einer Gletscherbrücke zwischen Snow Hill und der James Ross-Insel bezieht sich offenbar auf den Rabotgletscher, der von der Lage aus, wo ROSS seine Beobachtungen machte, scheinbar den Sund abschneidet. Vielleicht hat sich auch dieser Gletscher seitdem zurückgezogen. Schwerer ist aber das Bild S. 320 und die bestimmte Angabe zu erklären, dass die Schneefläche des Snow Hill nirgends von herausragendem Land unterbrochen wird. Es ist aber aus Gründen, auf die ich später zurückkomme, ausgeschlossen, dass die ganze Snow Hill-Insel damals noch eisbedeckt war, und man muss bedenken, dass ROSS seine Beobachtungen über die Nordseite dieser Insel aus bedeutender Entfernung gemacht hat. Die James Ross-Insel ist dagegen in der Jetztzeit mehr eisbedeckt, als man es nach den Angaben S. 344 glauben würde. Alles in allem kann ich nicht einsehen, dass man aus den Angaben von ROSS, wie sie in dem Reisewerke vorliegen, auf einen grösseren Rückgang der Gletscher dieses Gebietes in den letzten 60 Jahren schliessen kann.

ferner im Hochgebirge vor. Hier handelt es sich zwar im allgemeinen ebenfalls um scharfe steile Abhänge, wo der Schnee nicht so leicht liegen bleibt, aber man muss sich fragen, warum sich derselbe nicht bis zu einem höheren Niveau anhäuft, und dieses Problem tritt besonders auf der Ostseite des Landes zu Tage (vergl. z. B. Taf. 14, Fig. 2 und 3), wo das Eis ja von keinem offenen Meer unterbrochen wird, sondern sich an das Schelfeis anlehnen kann. Statt dass letzteres, wie man erwarten könnte, langsam emporsteigt, um sich mit dem Binneneis zu vereinigen, ist es so gut wie unabhängig vom Landeis, und die Grenze zwischen den beiden Formationen wird von einer steilen Stufe markiert. Man bekommt den Eindruck, dass die Schneeackumulation innerhalb der Gebirgskette nicht besonders gross sein konne. Vielleicht sind, was schon früher von andern Forschern betont wurde, die Niederschläge hier im Gegensatz zu dem, was in andern Gegenden der Fall zu sein pflegt, geringer als im Tieflande; oft hat man den Eindruck, als sei die Luft in einer Hohe von einigen hundert m klarer, nebelfreier als unten am Meeresufer. Ferner ist es wahrscheinlich, dass ein Teil des Schnees, der auf den Bergen fällt, vom Winde davongetragen wird, ohne dass entsprechender Ersatz von andern Punkten hingebracht werden kann. Aber alles dies sind bis auf weiteres Vermutungen, und es bedarf neuer Untersuchungen, um mit einiger Gewissheit die Frage der Klimaverhältnisse in den Gebirgsgegenden entwickeln zu können.

Etwas grösser ist für uns die Möglichkeit, die Eisbedeckung im Tiefland zu diskutieren. Da der grössere Teil desselben faktisch von Eis bedeckt ist, sowohl die Gebiete am Fusse der Berge wie auch selbständige, niedrigere Inseln von nicht allzu geringer Ausdehnung, so darf man wohl annehmen, dass dies Verhältnis das normale sei, und dass eisfreie Gebiete nur da entstehen, wo die Ablation abnorm stark ist. Der Faktor, an den man hierbei zuerst denkt, ist der Wind, der hier überhaupt für die Schneeverteilung eine wichtige Rolle spielt. Ich habe oben zu zeigen versucht, dass das Endresultat der Tätigkeit der Stürme in diesem Gebiete eine Verminderung der liegenbleibenden Schneemenge sein dürfte, wenn sie auch zunächst als eine Schneeverschiebung aus gewissen Gebieten in andere hervortritt. Ganz sicher erklären sich viele der hier vorhandenen schneefreien Gebieten daraus, dass die herrschenden Winde den Schnee hindern dort liegen zu bleiben, so sind z. B. in dem schneefreiesten Gebiete, das man kennt, in der Umgebung des nördlichen Teils des Admiralitätssundes, die Stürme stärker als sonst; dies wird durch die Observationen bei unserer Station angedeutet und dadurch bewiesen, dass auch das Meereis hier schneefreier ist als gewöhnlich.

Indessen kann dieser Faktor nicht gut der allein bestimmende sein. Man würde in diesem Fall erwarten, dass die Orographie des Landes eine entscheidende Rolle spielt, was aber nicht der Fall ist; man kennt eisfreie Gebiete auf offenen Plateaus (nördl. Teil der Snow Hill-Insel, Cockburn), an glatten Abhängen (Kap Hamilton,

Näsudden) oder in von Tälern durchschnittenen Landschaften (Seymourinsel, Pauletinsel). Sowohl J. G. ANDERSSON [1] wie ich [2] haben darauf hingewiesen, dass die Beschaffenheit des Gebirgsuntergrundes selbst auf die Eisbedeckung Einfluss zu haben scheint, u. a. in der Weise, dass Gebiete mit sedimentärem Gebirgsuntergrund weniger leicht vereisen als andere. Warum dies der Fall ist, hat man zwar bis heute noch nicht mit Sicherheit nachweisen können. Dies hat jedoch auch hier Geltung (Snow Hill, Seymour, Kap Hamilton, Näsudden), aber allzu grosses Gewicht dürfte man nicht darauf legen können. So z. B. erklärt sich hierdurch nicht der ungeheuere Gegensatz zwischen dem südlichen und dem nördlichen Teil der Snow Hill-Insel, auch nicht das Vorhandensein der vielen eigentümlichen eisfreien Tieflandsufer an den ins Land einschneidenden Buchten, die man auf kristallinischem Gebirgsuntergrund am Fusse der Gebirgskette trifft (Hoffnungsbucht, Harmony Cove u. a.). Die ganze Frage erfordert zu ihrer Lösung neue eingehende Detailstudien, bis jetzt kann man nur sagen, dass schneefreies Land in diesem Gebiet bloss an günstig gelegenen Stellen entsteht, wobei die Windstärke, der orographische Charakter und die Beschaffenheit des Gebirgsuntergrunds die wichtigste Rolle zu spielen scheinen.

Aus dem, was ich oben angeführt, ergibt sich bereits, dass ich es für zwecklos halte, augenblicklich die Frage hinsichtlich der Lage der *klimatischen* Schneegrenze in diesen Gebieten zu diskutieren; ich zweifle überhaupt daran, dass diese Frage mit Bestimmtheit entschieden werden kann. Die »wirkliche Schneelinie», die Grenze für das Gebiet, wo sich Schnee faktisch anhäuft, liegt hier oft auf dem Meeresniveau, an anderen Stellen, auch an solchen, wo Schnee liegen bleiben könnte, wie z. B. am Kap Hamilton, liegt sie erst in einer Höhe von 2—300 m. Es ist natürlich vollständig unangängig, hieraus einen mittleren Wert zu bilden, da sich Schnee sicherlich an vielen Stellen unter dem Meeresniveau ansammeln würde, falls dies möglich wäre. Unter klimatischer Schneelinie versteht man bekanntlich die mittlere Schneelinie auf der Schattenseite eines Landgebietes oder nach andern Forschern auf einer horizontalen, nicht beschatteten Fläche. In beiden Fällen macht man stillschweigend die Voraussetzung, dass keine andern Faktoren als Niederschläge und Abschmelzung nebst Verdunstung tätig sind. Dies trifft jedoch in den Gebieten, um die es sich hier handelt, nirgends zu. Schon das, dass bei der Bestimmung der Lage der Schneelinie Umstände mitwirken, die mit dem Klima gar nichts zu tun haben, verwickelt das Problem in hohem Grade,[3]

[1] Zit. Arbeit, S. 24.

[2] »Die Polarwelt», S. 56, 139, 158, 171 u. a.

[3] Ich denke besonders an die Verschiedenheit zwischen eisbedecktem und schneefreiem Boden, aber auch an die Frage der Beschaffenheit des Gebirgsuntergrunds. — EMIL WERTH hat in einer kürzlich erschienenen Arbeit [Über den Begriff Inlandeis usw., Geogr. Zeitschr. 17 (1911): 45] darauf hingewiesen, dass neuere Arbeiten auf Spitzbergen zeigen, dass die Schneegrenze im Eisfjord höher liegt, als man es bisher angenommen hat. Hier handelt es sich indessen gerade um ein solches Gebiet mit sedimentärem Gebirgsuntergrund und abnorm hoch liegender Schneegrenze.

aber selbst wenn man davon absicht, ist doch, wie wir sahen, der Wind ein vielleicht stärker wirkender Faktor als irgend einer von den oben erwahnten. Der Wind ubt in diesem Gebiet und in Antarktika überhaupt aus zwei Gründen eine grössere Wirkung aus als in andern Gegenden: einmal, weil die Windstärke eine so betrachtliche ist, dann weil der Winter so lange anhalt, und der Winter infolge der Beschaffenheit des Schnees die Jahreszeit ist, wo der Wind am leichtesten wirken kann. Auf grossen Strecken entführt der Wind das Meiste von dem Schnee, der fallt, und zwar nicht nach andern Landgebieten, sondern ins Meer. Es ist daher naturlich, dass wir hier trotz des kalten Klimas schneefreie Flecken finden. Dass das Eis auf alle Fälle gerade längs der Strandlinie eine so überwiegende Verbreitung über die schneefreien Strecken hat, beweist, dass die »theoretische« Schneegrenze hier dem Meeresniveau edenfalls sehr nahe liegen muss.

Wenn wir auch nicht mit Sicherheit die Lage der Schneegrenze bestimmen können, so kann doch die Frage von Interesse sein, wo sie unter Berücksichtigung aller bekannter Faktoren wahrscheinlich liegt. Falls der Wind als tätiger Faktor ganz aufhörte, dann würden sicher — das beweisen unsere Untersuchungen — be den klimatischen Verhältnissen, wie sie 1902—03 bei Snow Hill herrschten, die Gletscher des Gebietes rasch vorwärtsschreiten und allmählich alles oder fast alles Land bedecken. Dagegen bezweifle ich, dass sich dies auch von den nördlicheren Teilen desselben Landes sagen lässt. Bei der Hoffnungsbucht und auf der Pauletinsel war das Klima zur selben Zeit wesentlich milder, und hier fand wahrscheinlich keine Schneeanhäufung in Meeresniveau statt, was schon durch die Oberflächemoränen auf dem Gletscher an ersterem Platze bewiesen wird.[1]

Die Eisbedeckung, die in einem solchen Falle entstehen würde, hätte indessen ihren Ursprung und Kern in schon vorhandenen Gletschern. Theoretisch interessanter ist die Frage, inwieweit sich unter solchen Verhältnissen Eis auf solchen niedrigen Inseln, die nun schneefrei sind, wie z. B. auf der Seymour-Insel ansammeln würde; nur wenn dies der Fall ist, kann man sagen, dass die Schneegrenze hier wirklich in Meeresniveau liegt. Was in hohem Grade eine solche Eisansammlung zu erschweren scheint, ist der Umstand, dass der meiste Schnee, so weit man dies sehen kann, im Sommer fällt. Der Boden ist dann durch Insolation so erwärmt, dass ein grosser Teil

[1] E. WERTH hat in seiner oben zitierten Arbeit diese Tatsache als einen Wahrscheinlichkeitsgrund dafür betont, dass die Schneegrenze nicht überall in den antarktischen Ländern in der Höhe des Meeresspiegels oder unter demselben liegt. Dies ist, soweit es die wirkliche Schneegrenze betrifft, ohne Zweifel richtig, aber man muss äusserst vorsichtig sein, hieraus irgend welche Schlüsse hinsichtlich der allgemeinen Lage der klimatischen Schneegrenze zu ziehen. In einem Gebiet, wo der Wind allen fallenden Schnee entführt, können natürlich Talgletscher herabdringen und bei günstigen Verhältnissen Oberflächenmoränen zum Vorschein kommen, selbst wenn dies einzig und allein auf Grund der Abschmelzung unmöglich wäre. Auch auf Louis Philippeland ist die Schneebedeckung so überwiegend, dass die Schneegrenze nicht hoch oben liegen kann, aber es herrscht doch gerade in den tieferen Niveaus ein deutlicher Unterschied zwischen diesen Gegenden und den südlicheren Gebieten in der Umgebung der Larsenbucht.

des Schnees sofort schmilzt, was nicht der Fall sein würde, wenn sich einmal in einer hierfür günstigen Periode eine irgendwie mächtige Schneedecke sammeln könnte. So bald eine derartige Periode mit grösseren Winterniederschlägen und geringeren Sommertemperaturen als gewöhnlich einträfe, würde die so entstandene Schneedecke wahrscheinlich auch bei einer folgenden, etwas wärmeren Periode kaum schmelzen, immer mehr Eis würde sich ansammeln, und diese Schneedecke würde daher allmählich eine Vereisung hervorrufen, wie sie jetzt im südlichen Teil der Snow Hill-Insel herrscht.

Nach meiner Ansicht kann man annehmen, dass die »theoretische» Schneegrenze, wobei der Einfluss des Windes eliminiert wird, bei den klimatischen Verhältnissen, wie sie bei unserem Besuch auf Snow Hill herrschten, ungefähr in Meeresniveau liegen müsse. Über die nördlich gelegene Küste habe ich mich oben geäussert. *Sicher* ist jedenfalls, dass einen Breitegrad südlicher, in der Umgebung der Robbennunataks, die Schneegrenze diese Lage hat; dies ergibt sich aus dem Vorhandensein und den Eigenschaften des Schelfeises. Wenn auch neue Untersuchungen auf diesem Gebiet sehr zu wünschen sind, so dürfte man also jetzt schon als feststehend ansehen können, dass auf dieser Küste sowohl die wirkliche und die theoretische wie auch die klimatische Schneegrenze, falls letzterer Begriff überhaupt hier aufgestellt werden kann, schon nördlich vom südlichen Polarkreis etwa bis zum Meeresspiegel herabreicht.

Allgemeine Übersicht der Gletscherformen mit besonderer Berücksichtigung von Antarktika.

In diesem Zusammenhang wäre es für mich von grossem Interesse, eine vergleichende Übersicht sämtlicher antarktischer Eisformen und ihrer Entstehungsweise zu liefern. Dies würde mich aber weit über das Gebiet hinausführen, mit dem ich mich hier befasse, und will ich diese Darstellung auf eine spätere Gelegenheit verschieben und hier nur in einer kurzen Zusammenfassung zu zeigen versuchen, wie die oben geschilderten Eisformen sich zu den Gletschern in andern Gebieten verhalten.

Mehr oder weniger ausführliche Schilderungen der antarktischen Eisformen nebst allgemeinen Versuchen einer Einteilung der Gletscher haben in neuester Zeit u. a. geliefert v. DRYGALSKI, WERTH, PHILIPPI, FERRAR, GOURDON, HOBBS und der Verfasser dieser Arbeit.[1]

[1] E. v. DRYGALSKI: Das Schelfeis der Antarktis am Gaussberg. Sitz. Ber. d. K. Bay. Ak. d. Wiss., Jahrg. 1910, 9 Abhandl.; ferner: Spitzbergens Landformen und ihre Vereisung, Abh. K. Bay. Ak. d. W. Bd. XXV (1911), 7. Abh.

E. WERTH: Aufbau u. Gestaltung von Kerguelen. Deutsche Südp. Exp. 1901—03, Bd. II, S. 115 u. f. — Vergl. auch die oben angef. Arbeit.

E. PHILIPPI: Über die Landeis-Beobacht. d. letzt. fünf Südpolar-Exp. Z. f. Gletscherk., Bd. II, H. 1 (1907).

Der ausführliche Bericht über die Gletscherstudien der deutschen Südpolar-expedition ist noch nicht erschienen, aber DRYGALSKI hat vorläufig unter dem Namen Schelfeis die Eismassen beschrieben, die, wenn auch meistens schwimmend, auf lange Zeiten hinaus mit dem Kontinentalschelf verbunden sind und nach seiner Auffassung zum grössten Teil aus Bergen und Schollen bestehen, die hier zusammengefroren und von Niederschlägen und tätigen Kräften noch mehr zusammengeglättet worden sind. Die Definition von Schelfeis ist in diesem Falle eine etwas andere als die, welche ich gegeben habe, ich kann sie aber immerhin als eine Erweiterung der von mir gegebenen annehmen, da ich nicht daran zweifeln kann, dass auf diese Weise Eismassen entstehen können, die sich vom echten Schelfeis überhaupt nicht oder nur mit Schwierigkeit unterscheiden lassen. Dagegen halte ich es nicht für wahrscheinlich, dass das von mir untersuchte Schelfeis an der König Oscar-Küste in höherem Grade aus Eismassen besteht, die aus verschiedenen Gebieten zusammengetrieben worden sind.

In seiner angeführten Arbeit teilt WERTH im Anschluss an HEIM's Gletscherkunde die Gletscher in solche von alpinem, norwegischem, grönländischem und alaskischem Typus ein. Diese Einteilung bleibt natürlich immer bestehen, sie erscheint mir aber zu wenig spezialisiert, und sie berücksichtigt die neuen Eisformen, welche die Polarforschung der neuesten Zeit uns kennen gelehrt hat, zu wenig (vergl. auch unten die Note S. 178).

FERRAR teilt die Gletscher in der Umgebung der englischen Winterstation in folgende Typen ein: Inlandeis, Hochlandeis (Local ice-caps), Piedmontgletscher, und zwar gewöhnliches Piedmonteis, »Piedmonts-aground« und »Piedmonts-afloat«, ferner individualisierte Gletscher von grönländischem, norwegischem oder alpinem Typus, Hängegletscher und »Ice-slabs« (Reliktgletscher, die infolge Verminderung der Eiszufuhr von ihrem ursprünglichen Firnfeld isoliert worden sind). Charakteristisch für das Gebiet sind ausser letztgenanntem Typus vor allem die Piedmontgletscher. FERRAR betont, dass sie nur durch ihre Form an ihr Vorbild in Alaska erinnern, nicht aber durch ihre Entstehungsweise, da sie nicht wie dort von Talgletschern, sondern von vereinzelten Eisfällen und zum grossen Teil von Schnee genährt werden, der vom Wind oder von Lavinen dorthin geführt wird. Zur ersten Abteilung gehören Gletscher, die den von mir beschriebenen Hobbs- und Rabotgletschern ähnlich sind, die zweite entspricht dem, was ich Eisfussgletscher genannt habe, wenn diese

H. T. FERRAR: Report on the field-geology of the region explored during the »Discovery»-Exp. National Antarctic Exp. 1901—04, Vol. I, S. 63 (1907).

E. GOURDON: Exp. ant. française 1903—05. Géographie physique. — Glaciologie, S. 100 (1908).

W. H. HOBBS: Characteristics of existing Glaciers. New York 1911. Auch Z. f. Gletscherk., Bd. V. (1910).

O. NORDENSKJÖLD: Einige Beobachtungen über Eisformen und Vergletscherung d. antarkt. Gebiete. Z. f. Gletscherk., Bd. III (1909).

Vergl. auch CH. RABOT in La Géographie, T. XVI, 1907, und in Revue de Glaciologie N° 3 (avril 1903—janv. 1907), Mitt. d. Naturf. Ges. in Freiburg (Schweiz), Bd. V (1909).

zum Teil ins Meer hinausreichen, zur dritten »schwimmendes Piedmonteis» gehört die grosse Schelfeismasse im Rossmeer nebst einigen kleineren, ähnlichen Eisfeldern. Nach der Auffassung von FERRAR sind diese Eisfelder von gewaltigen Gebirgsgletschern gebildet, die in einer Periode reichlicherer Zufuhr sich weit ins Meer hinaus geschoben haben und dort zu einer einheitlichen Masse zusammengefroren sind, die aber nunmehr, seit die Eiszufuhr sich verringert hat, sich rasch zurückziehen.

GOURDON versucht in seiner Arbeit, eine Übersicht sämtlicher bekannter Eisformen zu geben. Er bespricht: 1) Kuppel-Gletscher (Calottes glaciaires) und zwar a) Inlandeis und b) »Calottes locales» (z. B. Snow Hill, während kleine vollständig vergletscherte Inseln, wie die Wauwermansinseln zum Typus Inlandeis gerechnet werden; diese Einteilung lässt sich wohl kaum aufrecht erhalten); 2) Eigentliche Gletscher (Glaciers proprement dits): a) Glaciers encaissés (Talgletscher), b) Glaciers plats (»fragments de calottes glaciaires»), c) Glaciers suspendus; 3) Piedmont-Gletscher, teils Terassen, die dem Gebirgsfuss folgen und nach dem Meere zu mit einer oft 15—20 m hohen Mauer abschliessen, also das, was ich Eisfussgletscher nannte, teils das Schelfeis, das persönlich zu studieren, GOURDON keine Gelegenheit hatte; schliesslich 4) Die »Banquette», niedrige, dünne Eisbänder die dem Lande folgen, oft auch an Stellen, wo der Fels jäh abfällt, und in Wirklichkeit, wenn überhaupt zum Landeis gehörend, wohl nur eine rudimentäre Bildung der Eisfussgletscher.

In meiner früheren, oben erwähnten Arbeit habe ich selbst die wichtigsten in Antarktika vorkommenden Gletscher in folgende Haupttypen eingeteilt: Talgletscher, Hochlandeis, Vergletscherungsgebiete der Gebirgsgegenden (Spitzbergentypus), Inlandeis, Eisfuss-Gletscher, Kuppel-Gletscher und Schelfeis.

Die meisten von diesen Einteilungen gehen von genetischen Gesichtspunkten aus, und die Unterschiede in der Benennung und Einteilung beruhen grösstenteils auf der verschiedenen Auffassung von der Entstehungsweise gewisser Eisformen. Besonders gilt dies vom Schelfeis. Nach der oben angeführten Ansicht von FERRAR, die auch von mehreren Forschern, z. B. PHILIPPI geteilt wird,[1] dass nämlich Schelfeis aus ineinanderfliessenden Gletscherströmen entstanden sei und zum grössten Teil im Meerwasser schwimme, wäre der Name »schwimmendes Piedmonteis» ja vollkommen richtig. Ich glaube jedoch, dass man diese Erklärung jetzt nicht mehr acceptieren kann. Schon im Rossmeer zeigt es sich, dass sich das Eis nach dieser Hypothese nicht durch die jetzigen Klimaverhältnisse erklären lässt, und wenn es nun in genau derselben Weise in anderen Gebieten auftritt, wo eine derartige Erklärung noch weniger möglich ist, während andererseits ein wirklicher Einwand gegen die Möglichkeit, dass

[1] Von den Südpolarforschern scheint besonders SHACKLETON selbständig zu der entgegengesetzten, von mir dargelegten Auffassung gekommen zu sein [Geogr. Journal, XXXIV (1909): 499]. Auch DRYGALSKI dürfte derselben Ansicht sein, der sich auch HOBBS im grossen ganzen angeschlossen hat.

sich derartiges Eis auch jetzt unter günstigen Verhältnissen durch Schneeablagerung am Platze bilden kann, nicht erhoben werden konnte, dann scheint mir letztere Hypothese alle Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, und der in genetischer Hinsicht neutrale Name Schelfeis ist demnach angebracht.

In seiner kürzlich erschienenen monumentalen Arbeit liefert HOBBS wichtige Beiträge für eine vollständige Gletschersystematik. Er unterscheidet scharf zwischen »Gebirgsgletschern» und »kontinentalen Gletschern»; unter letzteren unterscheidet er einen arktischen und einen antarktischen Typus. Der Unterschied zwischen den beiden erstgenannten Haupttypen würde darin liegen, dass sich bei echten Gebirgsgletschern immer ein Teil schneefreien Landes über den höchsten Partien der Eismasse erhebt. Jeder Versuch zu einer wissenschaftlichen Detaileinteilung der verschiedenen Eisformen hat jedoch noch seine grossen Schwierigkeiten. So hat man zwischen den beiden Haupttypen mehrere Übergangsformen. HOBBS nennt eine derselben: das Hochlandeis (der »norwegische» Typus), dessen platte Form ohne emporragende Bergspitzen ausschliesslich auf der Tafelform des Gebirgsgrundes beruht, und das also nur durch Aussehen und Form, nicht aber durch Masse und Bewegungsverhältnisse an das Inlandeis erinnert. Eine andere Übergangsform ist die, welche ich den Spitzbergentypus genannt habe. Der Untergrund wird hier von einer Gebirgskette gebildet, deren Formen im grossen für die Morphologie des Eises bestimmend sind, genau so wie in den alpinen Ackumulationsgebieten, aber dieses Eis schliesst sich zuweilen, im Gegensatz zu der von HOBBS aufgestellten Definition der Gebirgsgletscher, sowohl in den zentralen Teilen der Gebirgskette wie auch in den Vorlandsgebieten, zu Eisfeldern zusammen, die an echtes Inlandeis erinnern, und deren im Verhältnis zur Umgebung regelmässigere Formen nicht von der Plateaunatur des Untergrunds, sondern vor allem von der eigenen Masse des Eises bedingt sind. Hierher muss wohl auch der Fall gezählt werden, wenn hohe und steile Berge manchmal unter Beibehaltung ihrer Form vollständig von Eis überzogen sind (s. z. B. Taf. 4, Fig. 2). Dies ist also eine stärkere Form der Vereisung, als man sie gewöhnlich in Gebirgsgegenden auf niedrigeren Breitegraden findet; hierher gehören die am stärksten vereisten Gebiete in den Gebirgsgegenden von West-Spitzbergen, hierher auch ein grosser Teil von dem Eis der Antarktanden, soweit ich dies gesehen habe (vergl. oben S. 115).

Zu einem ganz besonderen Typus muss man das Schelfeis rechnen, schon deshalb, weil es, wie wir sahen, wahrscheinlich in seiner Hauptmasse ausserhalb der Grenzen des Landes gebildet ist und jedenfalls jetzt dort auftritt, aber auch im übrigen infolge seiner Eigenschaften, die sich nur an die inneren Regionen des kontinentalen Eises anschliessen. Ihm dürfte man wohl am besten wegen ihres Auftretens unmittelbar an der Grenzlinie zwischen Land und Meer die Eisfussgletscher an die Seite stellen können. Für beide Typen ist es, wie auch im übrigen für eine Reihe

antarktischer Eisformen, charakteristisch, dass eine unterhalb der wirklichen Schneegrenze gelegene Abschmelzungszone so gut wie ganz fehlt.[1]

Im Anschluss an diese Gesichtspunkte und an das oben Angeführte könnte man vielleicht die Eisformen folgendermassen einteilen:

I. *Gletscher der Küstenzone und des Schelfs* (Firn- und Eismassen, deren Formen in der Hauptsache von der Einwirkung des Meeres und den eigentümlichen Verhältnissen der Küstenzone bestimmt werden).

a) Eisfussgletscher (Bänder von geschichtetem Firneis, die durch Lavinen und Wind sowie durch Niederschläge an Ort und Stelle gebildet werden, und die auf der Grenzlinie zwischen Land und Meer liegen).

b) Schelfeis.

II. *Kontinentale Gletscher.*

c) Inlandeis, das in seiner Bewegung von den Gegenzätzen der Terrainformen ganz oder beinahe unabhängig ist. Man kann unterscheiden den antarktischen Typus, wo Abschmelzungszone und Ablaufgletscher fehlen oder stark zurücktreten, den arktischen (ebenfalls aus Antarktika bekannt), wo diese eine grössere Rolle spielen, und endlich Kuppeleis, Eismassen, die niedrige Inseln bedecken, und die sich nur durch ihre Dimensionen und die Eigenschaften, die von ihnen bedingt sind, von Inlandeis unterscheiden (Beispiel: Snow Hill).

III. *Übergangsformen zwischen kontinentalem Eis und Gebirgsgletscher.*

d) Hochlandeis (Plateaugletscher von norwegischem Typus). Es hat so wie die Gebirgsgletscher die Form des festen Untergrunds angenommen, da dieser aber ein ziemlich ebenes Plateau bildet, nimmt das Eis eine Form an, die an das Inlandeis erinnert; dominierende Nunataks fehlen. Im übrigen dürften wirkliche Übergänge zum Inlandeis vorkommen.

e) Echte Piedmontgletscher, die wie die vorhergehenden ebene Eisfelder ohne höhere Nunataks bilden und auf ziemlich ebenem Untergrund ruhen, aber im Gegensatz zu diesen innerhalb der Tieflandsgebiete liegen, wo sie von zuströmenden Talgletschern genährt werden. Sie gehören also zum Abschmelzungsgebiet des Eises und unterscheiden sich hierdurch wesentlich vom Schelfeis wie auch vom Inlandeis und Hochlandeis.

f) Fast ganz vereiste Gebirgsgebiete, die aus der Entfernung bisweilen einen regelmässigen Eishorizont ähnlich dem Inlandeis zeigen, bei denen sich aber das Eis in der Hauptsache den Bodenformen anschliesst (Spitzbergentypus).

[1] In seiner oben zitierten Arbeit über Spitzbergen, die mir erst während der Drucklegung dieser Abhandlung zugekommen ist, versucht DRYGALSKI die alte Einteilung in Gletscher von alpinem, norwegischem, Alaska- und Inlandeis-Typus näher wissenschaftlich zu begründen. Ich kann hier auf die interessante Arbeit nicht eingehen, jedenfalls wird neben dieser Einteilung eine andere mehr eingehende, die sich auf die Form und das Auftreten der Gletscher bezieht, ihre Berechtigung haben.

IV. *Gebirgsgletscher*, in Formen und er Bewegung von den zerstückelten Terrainformen einer Gebirgsgegend abhängig. Man kann bei ihnen ein Ackumulationsgebiet und ein Gebiet für überwiegende Abschmelzung unterscheiden, letzteres in der Hauptsache gleichzeitig das Gebiet der individualisierten Gletscher (Tal- und Hanggletscher). Detaillierte Einteilungen dieser Eisform finden sich zahlreich in der Literatur.

Im antarktischen Gebiet, das ich hier zunächst beschrieben habe, spielt eine Eisbedeckung vom Spitzbergentypus eine grosse Rolle; sie erinnert bisweilen an Inlandeis, ich habe aber keine Eismasse gesehen, die scheinbar ebene Felder von kontinentaler Ausdehnung bildet. Zu diesem Typus muss man wohl auch z. B. die Eisbedeckung auf der James Rossinsel rechnen (Taf. 13). Als Übergang zwischen Schelfeis und Inlandeis möchte ich zunächst das eigentümliche Philippi-Eis betrachten. Hochlandeis auf Basaltplateaus kommt häufig vor (z. B. die Lockyerinsel), und über die Verbreitung von Eisfussgletschern und Schelfeis habe ich oben berichtet. Lokales Inlandeis von geringerer Ausdehnung (Kuppeleis), wenn auch nicht ganz unabhängig von den Terrainformen, kommt im geschilderten Gebiete zuweilen vor (Snow Hill), aber nicht so oft wie auf den Inseln der Westküste. Die grossen Gletscher auf der James Rossinsel (u. a. der Hobbsgletscher und der Rabotgletscher) gehören zu einem eigenen Typus von Gebirgsgletschern, am ehesten zu einer Art sehr grosser, tief liegender Karen-Gletscher, die sowohl von Lavinen und Eisfällen wie von Niederschlägen an Ort und Stelle genährt werden.

Im übrigen dürften alle wichtigere Formen von Gebirgsgletschern vertreten sein, und an der Hoffnungsbucht findet man unter diesen ein schönes Beispiel eines Talgletschers von im grossen ganzen alpinem Typus.

Der wichtigste Charakterzug der antarktischen Vergletscherung ist, wie schon oben betont, der, dass ihr Ackumulationsgebiet sich bis zum Meeresspiegel oder bis in seine unmittelbare Nähe erstreckt. Dies hat zur Folge, dass neue Gletscherformen entstehen, die auch in den Nordpolarländern fehlen (Eisfussgletscher und Schelfeis, aber auch das lokale Inlandeis, das Kuppeleis, auf kleineren Inseln), während dagegen eine Menge von Eisformen, die zum Abschmelzungsgebiete gehören, fehlen oder stark zurücktreten. Ausserdem erhalten auch die hier vorkommenden Gebirgsgletscher oft ein im Vergleich zu andern Gebieten abweichendes Aussehen.

Den Grund zu diesen Charakterzügen der antarktischen Vergletscherung haben wir im Klima des Gebietes und vor allem in der kalten Sommertemperatur zu suchen, die es dem Schnee gestattet, sich auch in der wärmsten Jahreszeit in Meeresniveau zu sammeln. Fragen wir wiederum nach der Ursache dieser niedrigen Sommertemperatur, so haben wir oben gesehen, dass eine der wichtigsten die gewaltige Ausdehnung der Eisbedeckung ist. Eisbedeckung und Sommerkälte üben also einen gegenseitig fördernden Einfluss auf einander aus. Die letzte Ursache dieser Eisbedeckung muss man also weiter zurück, teils vielleicht in einem früheren, für die

Eisansammlung noch günstigeren Klima (einer Eisperiode), teils in der Einwirkung suchen. die von entfernten, noch kälteren Gebieten ausgeübt wird. Der letzte Grund für den Unterschied zwischen den Nord- und den Südpolargebieten ist darin zu suchen, dass in letzteren der Pol selbst von Land umgeben ist, das infolge seiner Lage und wohl auch infolge seiner Höhe über dem Meere auch im Sommer so kalt ist, dass selbst geringe Niederschläge eine Vereisung hervorrufen. Um diesen Kern haben sich alsdann weitere Eismassen gesammelt, und diese haben ihrerseits, indirekt auch durch Erzeugung eines Hochdruckgebietes mit polaren Winden die niedrigen Sommertemperaturen bis in die Randgebiete hervorrufen helfen, welche hier noch nördlich vom Polarkreis die Schneegrenze bis zum Meerespiegel herabgedrückt haben.

So sehr man auch versucht wäre, auf die Frage nach den Ursachen und Bedingungen einer Kondensierung von Eis in den inneren Teilen der kontinentalen Eisfelder einzugehen, eine Frage, mit der auch die geographische Natur derselben und die Möglichkeit zusammenhängt, hier eisfreie Gebiete zu treffen, so muss ich dies doch unterlassen und mich hier mit einem Hinweis auf die von HOBBS [1] und MEINARDUS [2] gelieferten Darstellungen dieses Kapitels begnügen.

D. Die tätigen Kräfte und ihre Einwirkung auf die Landschaftsformen.

1. Topographie des Snow Hill-Seymourgebietes.

In den vorhergehenden Kapiteln habe ich den Gebirgsuntergrund, die Eigenschaften des Landeises und in Kürze die grossen Hauptzüge der Landschaftsformen in den von der Expedition besuchten Gebieten beschrieben. Hier will ich nur eine eingehendere Schilderung gewisser Detailzüge der Terrainformen und der Bodenbeschaffenheit geben und zur Erklärung derselben wie der Landschaft im übrigen zu zeigen versuchen, wie die verschiedenen Naturkräfte im antarktischen Gebiete tätig sind. Die einzige Gegend, die ich eingehend zu studieren Gelegenheit hatte, ist die Snow Hill-Insel mit ihrer näheren Umgebung. Von hier wollen wir auch ausgehen, und von dieser Gegend gilt zunächst das, was im folgenden angeführt wird; gleichzeitig werde ich aber auch das Gebiet in seiner Gesamtheit berücksichtigen und Beispiele der Entwicklung von anderen Plätzen her anführen (vergl. die Karten 2 und 3).

Die beiden genannten Inseln Snow Hill und Seymour (vergl. besonders die Tafeln 2, 10, 11, 15 und 16) bauen sich aus fast horizontal liegendem Tonsandstein der Kreide und des Tertiärs auf; das einzige abweichende Gestein ist der im ganzen schmale Basaltgang, der die beiden Inseln längs des grösseren Teiles der Längenausdehnung des schneefreien Landes durchzieht, und der sehr grossen Einfluss auf

[1] Charact. of exist. Glac., S. 261 u. 281.

[2] W. MEINARDUS: Meteorolog. Ergebn. d. Winterstation der »Gauss«, D. Südp.-Exp. III: 326 u. ff.

ihre Topographie ausgeübt hat. Die Snow Hill-Insel bildet ein zusammenhängendes Plateau, dessen Fläche nach Osten hin langsam abfällt (vergl. die Taf. 15 und Taf. 16, Fig. 3); während sein Rand im Westen 120—150 m über dem Meere liegt, erhebt er sich auf der anderen Seite meistens nur 50—60 m über dem Meere. Die ganze Ostküste und ein Teil der Westküste sind sehr steil, manchmal beinahe senkrecht; im äussersten Südwesten, bei unserer Station, ist die Küste weniger abschüssig und zeigt einen ausgeprägten Stufenbau, indem zwischen zwei steiler abfallenden Absätzen eine flache Terrasse hervortritt, die nach aussen von dem mauerähnlich vorspringenden Basaltgang begrenzt und gestützt wird (Taf. 16, Fig. 4). Geht man von hier nordwärts, so ist der Strand am Fusse der Basaltspitze so steil, dass er nicht erstiegen werden kann (Taf. 11, Fig. 2), dann aber folgt eine Strecke (Taf. 12, Fig. 2), wo der Abhang viel flacher ist und nur unten von einem ziemlich niedrigen steilen Absturz unterbrochen wird. Nach Norden senkt sich die Insel allmählich, und darum ist dort nach dem Seymoursunde zu kein steiler Absatz.

Die Insel wird von mehreren wohl markierten Tälern durchschnitten. Das grösste derselben, tief und mit steilen Rändern, mündet ungefähr mitten auf der Ostküste (Fig. 54 S. 198), es hat teilweise eine ziemlich typische Cañonnatur. Nach Norden ziehen sich auch einige lange Täler, die sich jedoch im niedrigeren Lande viel weniger tief eingeschnitten haben. Die Täler auf der Westküste sind alle kürzer, und besonders gilt dies von denen in der südlichsten Ecke bei der Station. Sie schliessen an einer steilen Gebirgswand, da wo die oben besprochene eigentümliche Eiszunge sich hinzieht (S. 123; vergl. Taff. 6, 10 und 16); in dem weichen Sandstein haben sie sich sehr erweitert, so dass sie nur durch niedrigere, scharfe Kämme von einander getrennt sind, beim Passieren des Basaltganges drängen sie sich alsdann alle in wilde Schluchten zusammen, die sich nach dem niedrigen Vorlandstrand zu öffnen, da wo unsere Station lag.

Von sehr grosser Bedeutung für die Topographie der Insel ist trotz ihrer geringen Breite der Basaltgang, im äussersten Süden durch sein Verhältnis zu den Tälern und dem Terrassenabsatz, alsdann als eine Ursache für die grössere Höhe des westlichen Strandes, ferner auch dadurch, dass er direkt sowohl den höchsten Punkt der Insel, »die Basaltspitze» (etwa 170 m ü. d. M.), als auch einen Bergrücken hervorruft, der sich durch die Insel ihrer ganzen Länge nach hinzieht und in einem abgerundeten Bergkegel, »der Zentralpyramide», kulminiert (Fig. 1 auf Taf. 15).

Die Seymourinsel ist ihrer Natur nach viel abwechselnder als der schneefreie Teil von Snow Hill. Im Süden und besonders im Südwesten bis zur nordwestlichen Halbinsel ist sie niedrig, nirgends höher als 20—25 m, auf langen Strecken fällt sie flach nach dem Meere zu ab, während man an andern Punkten einen zwar niedrigen, aber jäh abfallenden Absatz hat. Dieser niedrigere Teil wird von mehreren grossen, aber nicht tiefen Tälern durchschnitten, in denen in der wärmeren Jahreszeit wasser-

reiche Flüsse fliessen. Im Südosten beginnt ein höherer Landstrich, der diesen ganzen Teil der Insel bis zum Quertal einnimmt. Durch denselben ziehen sich in seiner ganzen Ausdehnung ein oder zwei Basaltgänge, wahrscheinlich eine direkte Fortsetzung von denen, die auf Snow Hill auftreten; bald treten sie in der Topographie kaum hervor, bald erheben sie sich zu wilden, stark zerklüfteten Gebirgskämmen, die eine Höhe von etwa 180 m erreichen. Dieser Basaltzug hört jedoch bei der Pinguinenbucht auf und hat im nordwestlichen Teil der Insel kein Gegenstück. Dennoch erhebt sich hier das Land noch mehr, und das Gebiet zwischen der Pinguinen-



Fig. 50. *Landzunge W. vom Rabotgletscher (das Depotkap). Tufffelsen, oben plateauförmig.* Phot. NORDENSKJÖLD 31. Aug. 1902.

bucht und der nordwestlichen Halbinsel ist der breiteste und zugleich höchste Teil der Insel, bis zu über 200 m Höhe und bildet ein von tiefen Tälern und Schluchten zerklüftetes Gebirgsmassiv. Nirgends trifft man hohe Plateaus ausser auf der nordwestlichen Halbinsel nach dem Kap Bodman zu. Nach dem Meere hin senkt sich dies Gebiet allmählich, aber die Ufer bilden überall eine Kliffküste, deren Steilabfall jedoch auf der Ostseite nie eine bedeutendere Höhe erreicht. Steil und wild dagegen ist der nördliche Strand der nordwestlichen Halbinsel.

Die ganze Insel wird nördlich von diesem Teil von dem schon erwähnten Quertal durchschnitten, das im Osten nach der Pinguinenbucht zu schmal und wohl mar-

kiert ist, im Westen dagegen sich zu einer weiten Ebene verbreitert (Taf. 2). Der Passpunkt selbst wurde 1902—03 von einem etwa 20 m hohen Schneehaufen eingenommen, der niedrigste Teil des Gebirgsgrundes ist also noch niedriger. Nach Süden zu steigt das Terrain stufenweise in der Richtung nach dem oben beschriebenen Hochlande, und auf diesem Abhang wurden die tertiären Pflanzenreste gefunden. Im Norden wird das Tal von einer jäh abfallenden Wand begrenzt, und der ganze nördliche Teil der Insel wird mit Ausnahme von der Nordwestecke von einem ziemlich zusammenhängenden Plateau eingenommen, das wenigstens teilweise eine Höhe von etwa 200 m und darüber erreicht, und das nach dem Meere zu in einem Steilabsturz endigt, der höher und zusammenhängender ist als sonst wo auf diesen Inseln. Nur an wenigen Stellen wird das Plateaugebiet von grösseren Tälern durchschnitten, im allgemeinen befinden sich alle Täler in einem jugendlichen Stadium und bestehen aus schmalen Schluchten, in denen zur Zeit der Schneeschmelze Bäche mit starker Strömung herabfliessen. Dagegen senkt sich das Land stufenweise nach dem Meere zu; das Gebiet, wo die Vertebratenversteinerungen gefunden wurden, bildet eine solche niedrigere Stufe, aus der sich alsdann zahlreiche Erosionsberge erheben, und der nordwestliche Teil der Insel besteht wieder aus einer niedrigeren, von Tälern durchschnittenen Landschaft. Das Plateau ist mit sehr zahlreichen, abgerundeten oder eckigen Blöcken fremden Gesteins bestreut.

Die plateauartigen Flächen auf der Snow Hill- und der Seymourinsel (vergl. auch Fig. 59 S. 207) stehen natürlich mit der horizontalen Lagerung des Gesteins im Zusammenhang. Hervorgehoben sei, dass Plateaus auch recht häufig in dem vulkanischen Gebiet vorkommen. Ein Beispiel hierfür gewährt uns die Cockburninsel, wo das Plateau von einer härteren Gesteinsbank gebildet sein dürfte; es ist jedoch auch hier von einer Schuttmasse mit zahlreichen fremden Blöcken bedeckt. Ein anderes Beispiel gibt Fig. 50 von einer der Landzungen westlich vom Kap Hamilton, die sich aus Tuff aufbaut. Auf die Frage der Entwicklungsgeschichte dieser Plateaus komme ich später zurück.

2. Die tektonischen Kräfte.

Die drei grossen Hauptprovinzen des Distriktes, die Region der Gebirgskette, die der sedimentären Gesteine und die der vulkanischen Gesteine erhielten ihr Gepräge von den verschiedenen tektonischen Prozessen, die in ihnen den Gebirgsuntergrund hervorgerufen und umgebildet haben. Die Einzelheiten in der Morphologie des Gebietes werden dagegen meist von zerstörenden Kräften, der Erosion, bestimmt. Sie hat das einst zusammenhängende Landgebiet in eine Anzahl Inseln geteilt, und sie hat gleichzeitig die Täler, die jetzt noch ausserdem in dieselben eingreifen, verbreitert.

In der Landschaft fehlt es jedoch keineswegs an Zügen, die ihren letzten Grund in der Tätigkeit der endogenen Kräfte haben. Dass in Zusammenhang mit der gewaltigen vulkanischen Tätigkeit bedeutende Dislokationen stattgefunden haben, ist ja sehr wahrscheinlich, deutlichere Spuren hiervon liessen sich aber auf der Ostküste nicht nachweisen. Es hat sich nicht zeigen lassen, dass die grossen Täler und Sunde, der Kronprinz Gustav-Kanal, der Admiralitätssund u. a. mit derartigen Dislokationen im Zusammenhang stehen. Kleinere Verschiebungen und Verwerfungen treten dagegen oft in den jüngeren sedimentären Schichten hervor, wenn sie auch keinen Einfluss auf die Topographie ausgeübt haben.

Anders dürften die Verhältnisse in der Region der Gebirgskette liegen, aber eingehendere Untersuchungen sind daselbst nicht gemacht worden. Man kann jedoch kaum daran zweifeln, dass der Bransfieldsund mit seinem Rahmen junger Vulkane und seiner Beckenform ein wirkliches Senkungsgebiet sei; es ist beinahe unmöglich, sich eine andere Erklärung zu denken.

Im Zusammenhang hiermit liegt die Frage nach der Entstehungsweise der Längskanäle, hier besonders des Gerlachekanals, sehr nahe. Dieser Kanal folgt der Küste und wird nach aussen hin von einer zusammenhängenden Inselkette begrenzt. Derartige Kanäle bilden eine besonders merkwürdige Erscheinung, sie begleiten die amerikanische Küste sowohl im Süden wie im Norden fast ohne Unterbrechung auf allen den Strecken, wo Fjorde existieren, und ist es daher von besonders grossem Interesse, sie in ebenso typischer Bildung längs der so ähnlich gebauten antarktischen Gebirgskette wiederzufinden. Eine dem vollkommen entsprechende Erscheinung kennt man kaum in anderen Gegenden der Erde, während freilich dichte Schärenarchipele vor den Fjordküsten häufig vorkommen. Ihrer Natur und ihrem Aussehen nach erinnern diese Kanäle vollkommen an Fjorde, sie sind, wie man sagen kann, mit der Küste parallel laufende Fjorde, und es lässt sich nicht daran zweifeln, dass sie so wie diese vom Landeis umgebildet worden sind. J. G. ANDERSSON hat ja auch nachgewiesen, dass der Gerlachekanal einst mit Eis gefüllt gewesen ist. Es ist aber fast unmöglich, dass diese Täler ausschliesslich durch die Einwirkung des Eises entstanden sind, und gibt man zu, dass das Eis im allgemeinen nur schon vorhandene Täler umbildet, dann handelt es sich hier darum zu erklären, warum allen andinen Küsten, aber keinen anderen, Längstäler folgen, die das Eis auf diese Weise hat umbilden können. Mit der Faltung stehen diese Täler um so weniger in direktem Zusammenhang als sie sehr oft in granitische Gesteine der Andenserie eingesenkt sind; dies ist ja auch beim Gerlachekanal der Fall. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass sie in ihrer Existenz von diesen Gesteinen bedingt sind, und dass ihre ursprüngliche Anlage an irgend eine Eigenschaft derselben gebunden ist. Ich habe mir jedoch auch gedacht, dass ihre Entstehung darauf beruhen könne, dass die andinen und antarktandinen Fjordküsten, im Gegensatz zu den meisten andern derartigen Küsten, an ein

sehr tiefes Meer grenzen. Man könnte sich ja denken, dass im Zusammenhang mit der Faltung hier eine nach aussen gerichtete Zerrung, eine Art Staffelbruch entstanden sei. Der Grund, warum Kanäle nur in den jetzt oder ehemals vereisten Gebieten vorkommen, würde dann der sein, dass Eis hier bei den Längstälern tätig gewesen ist und ihnen ihre jetzige Form gegeben hat. Es ist jedoch auch nicht ganz ausgeschlossen, dass diese Täler durch tektonische Kräfte in Verbindung mit den Störungen der Eisperiode noch weiter ausgebildet worden sind. Bekanntlich sind die Cordilleren auch in andern Teilen durch wohl ausgebildete Längstäler charakterisiert, die gelegentlich sogar submarin sind (der Kalifornische Meerbusen).

Über die Fjorde werde ich in einem andern Zusammenhang reden. In Verbindung mit dem Kapitel über die tektonischen Veränderungen dürften dagegen die Verschiebungen der Strandlinie zu erwähnen sein, die dieses Gebiet in den letzten Epochen durchgemacht hat. Eine, wenn auch nicht bedeutende Landeserhebung in später Zeit wurde von J. G. ANDERSSON auf der Cockburninsel und an der »Näsudden» festgestellt.[1] Bei unserer Winterstation auf Snow Hill traf ich in 5—10 m Höhe Terrassenbildungen und in einer derselben am Fusse der Gebirgswand Reste einer eingebetteten, mumifizierten Robbe (Lobodon). Es ist jedoch nicht ganz ausgeschlossen, dass man es hier mit einer supramarinen Flussablagerung zu tun hat. Die in ähnlicher Weise von mir an einer grossen Anzahl von Stellen auf der Seymourinsel in beträchtlicher Höhe weit im Lande drinnen gefundenen mumifizierten Körper von Lobodon können keineswegs eine Landeserhebung beweisen, nachdem die englische Expedition in Victorialand ähnliche Funde noch tiefer im Innern, 30—50 km vom Meeresufer entfernt gemacht hat.[2]

Das wichtigste Problem, das in dieser Hinsicht zu lösen ist, gilt der Frage betreffs der Entstehung der Blöcke von den Gesteinen der Gebirgskette, die man auf dem Snow Hill-Plateau vereinzelt, in grosser Menge im südlichen Teil der Seymourinsel 15—20 m ü. d. M. und besonders auf dem nördlichsten hohen Tertiär-Plateau trifft. So weit diese Blöcke aus kleineren Geröllen bestehen, können sie von dem darunter liegenden Gebirgsgrund stammen, wo derartige Konglomeratränder in den Tertiärschichten zahlreich vorkommen, während ich ein Mal wenigstens ein solches Gerölle in Kreidesandstein anstehend gefunden habe.[3] Es gibt jedoch auch zahlreiche Blöcke mit Gletscherschrammen, und viele der Blöcke sind eckig und gleichen durchaus nicht den Konglomeratgeröllen. Ich habe schon oben (S. 170) erwähnt, dass ich es für das Wahrscheinlichste halte, dass diese Blöcke von Treibeis hierhergebracht sind, da Gletscher, die ein so grosses Geschiebematerial hierher geführt

[1] In seiner zit. Arbeit, S. 57.

[2] H. T. FERRAR, a. a. O., S. 79.

[3] An und für sich ist es ein schweres Problem, das Vorhandensein dieser Gerölle in so grosser Menge und ihre Bildung aus Gesteinen zu erklären, die nirgends in grösserer Nähe als etwa 100 km anstehen.

hätten, auch andere Spuren ihrer Tätigkeit hinterlassen haben würden. Ähnliche Blöcke wurden von BODMAN auch auf dem Plateau der Cockburninsel, etwa 300 m über dem Meere getroffen, und falls wir annehmen, dass sie eine postglaziale Landhebung beweisen, muss diese also mindestens diese Zahl betragen. Die ganze Frage ist jedoch noch unentschieden, und sichere Anzeichen dafür, dass das Meer in später Zeit ein Niveau eingenommen hat, das mehr als einige zehn Meter höher war als das jetzige, sind von uns nicht nachgewiesen worden. Im folgenden werden wir aber sehen, dass die Zerstörung in dieser Gegend mit ihren losen Gesteinen besonders rasch vorsichgeht, und kann man deshalb leicht annehmen, dass derartige, einst vorhandene Spuren jetzt vernichtet sind.

3. Das Klima und seine Bedeutung für die Entwicklung der Formen der Landesoberfläche.

Das antarktische Klima ist nunmehr infolge einer Reihe wertvoller Untersuchungen verhältnismässig wohl bekannt, und unser eigenes Material ist von BODMAN in Band II dieser Arbeit ausführlich dargestellt worden. Bevor ich aber hier zu einem Bericht über die umformende Tätigkeit der exogenen Kräfte in unserem Gebiete übergehe, dürfte es von Interesse sein, einen kurzen Überblick über die Seiten des Klimas zu geben, die diese Wirkungen zunächst bestimmen. Nicht immer kann man gerade diese Charakterzüge direkt und ohne Schwierigkeit aus den meteorologischen Tabellen herauslesen. Die wichtigsten derartigen Zahlen, so wie sie in den Observationen vorliegen, sind in untenstehender Tabelle zusammengestellt, und gebe ich daselbst zum Vergleich auch die mittleren Temperaturen für die Pauletinsel [1] und die Südorkneyinseln, letztere nach MOSSMAN [2] an.

Tabelle zum Vergleich zwischen dem Klima auf den Süd-Orkneyinseln, der Paulet Insel und Snow Hill.

Monat.	S. Orkneys.	Paulet.	Snow Hill.				
	Mittlere Temperatur.			Mittl. Max.	Mittl. Min.	Tage mit Max. > 0°.	Windgeschw. m sek.
April	— 6.4	— 11.3	— 14.2	— 10.1	— 18.3	7.5	7.9
Mai	8.3	15.2	19.4	13.7	24.4	4.5	8.8
Juni	12.5	15.9	21.3	15.2	26.0	4	8.8
Juli	8.4	13.6	17.3	11.1	23.8	2.5	9.9
Aug.	7.5	12.4	15.8	9.9	22.4	5	9.3

[1] BODMAN, diese Arbeit Bd. II, Lief. 3, S. 9.

[2] R. C. MOSSMAN in Rep. of the Sc. Res. of the Voy. of S. Y. Scotia, Vol. II, Part 1, S. 266.

Monat.	S. Orkneys	Paulet	Snow Hill				
	Mittlere Temperatur.			Mittl. Max.	Mittl. Min.	Tage mit Max. > 0	Windgeschw. [illegible]
Sept.	10.3	13.6	17.0	12.7	21.1	6	8.1
Okt.	2.8	3.3	6.4	1.1	11.6	12	7.9
Nov.	(— 1.5)	—	8.1	5.7	10.6	1	8.5
Dez.	(— 0.3)	1.0	2.0	+ 0.5	4.8	21	4.4
Jan.	(+ 0.2)	0.8	0.9	+ 1.2	2.7	20	5.1
Febr.	(+ 0.4)	—	3.5	1.0	6.2	10	7.5
März	(+ 0.2)	—	11.4	9.5	13.5	5	13.6

Die Zahlen für das Sommerhalbjahr passen nicht ganz für einen Vergleich, da die Observationen Nov.—März auf den Südorkneyinseln sich auf das Jahr 1903—04, auf Snow Hill dagegen auf 1902—03 beziehen; die Winterbeobachtungen für alle Plätze stammen aus dem Jahre 1903. Von der Pauletinsel selbst liegen für die Sommermonate keine Beobachtungen vor, die Zahlen für Dezember und Januar wurden an Bord der »Antarctic» gewonnen, die sich im 1903 damals fast die ganze Zeit ungefähr in dieser Gegend befand; hierbei ist man aber wohl zu der Annahme berechtigt, dass die Temperatur auf dem Land etwas höher war als draussen in dem Packeis, wo die Beobachtungen gemacht wurden. Die Zahlen in den beiden letzten Kolumnen sind Durchschnittszahlen für die ganze Zeit, während welcher die Station bei Snow Hill in Tätigkeit war (für November nur 1902). Im Anschluss an die Angabe von Tagen, wo die Temperatur über den Gefrierpunkt stieg, sei erwähnt, dass in der ganzen Zeit nur ein einziger Tag vorkam, an dem auch die Minimumtemperatur höher war als 0°.

Die Tätigkeit der Gletscher ist an keine besondere Jahreszeit gebunden. Dasselbe lässt sich in diesen Gegenden in gewissem Grade auch vom Winde sagen, da auch im Winter keine schützende Schneedecke vorhanden ist und der Boden im Sommer nur ausnahmsweise so stark austrocknet, dass dadurch die Tätigkeit des Windes wesentlich erleichtert wird. Freilich kommt in dieser Jahresszeit bisweilen an exponierten Abhängen trockener Kies vor (vergl. das Kapitel über Erdfluss), aber nur als sehr grobes Material, und da, wie wir sahen, im Winter die Stürme so wesentlich stärker sind, ist auch die Deflation in diesem Teil des Jahres eher grösser als im Sommer.

Die Meeresabrasion ist auch nicht direkt vom Temperaturwechsel der einzelnen Monate abhängig, dagegen ist dies mit den beiden andern wichtigen exogenen Kräften, der Verwitterung und den Wirkungen des rinnenden Wassers der Fall. Erstere tritt wohl fast ausschliesslich als Frostverwitterung auf und beruht deshalb in erster Hand auf der Anzahl von Temperaturveränderungen um den Gefrierpunkt herum. Schon die Tabelle zeigt uns, dass diese Schwankungen keineswegs ungewöhnlich sind und in allen Jahreszeiten, wenn auch weitaus am häufigsten im Sommer, vorkommen. In

Wirklichkeit dürften sie noch bedeutend zahreicher sein als es die Tabelle angibt, teils weil Veränderungen mehrmals im Laufe von 24 Stunden eintreten können, teils auch weil die Temperaturgegensätze in den alleroberstem Erdschichten viel schärfer sind als in der Luft; an Stellen, wo es an einer schützenden Schneedecke fehlt, muss daher die Frostverwitterung stark sein.

In diesem Zusammenhang sei auch auf unsere Untersuchungen über die Temperatur des Bodens als eine besonders in dynamischer Hinsicht wichtige Seite des Klimas hingewiesen.[1] Bei einer Tiefe von 1 m war die höchste überhaupt beobachtete Temperatur — 1°.5 (15. Febr.—8. März). Bei 0.5 m erreichte die Temperatur gerade den Gefrierpunkt (vom 23. Jan.—8. Febr. lag die mittlere Temperatur hier zwischen 0°.0 und — 0°.1). Bei 0.3 m stieg die Temperatur zum ersten Mal am 10. Dez. und zum letzten Mal am 6. März bis zum Gefrierpunkt, und vom 18. Dez.—18. Febr. lag das Tagesmittel immer über 0° und betrug das Maximum bis + 4°.9. Dass man ein etwas anderes Resultat erhalten hätte, wenn die Thermometer an einer andern Stelle z. B. in Boden von anderer Beschaffenheit angebracht worden wären (vergl. die Angabe S. 134 über den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens) ist wohl wahrscheinlich; die Beobachtungen gewähren uns jedoch eine gute Vorstellung sowohl von der Höhe, die der stets gefrorene Boden erreicht, wie auch von der starken Wirkung, welche die Insolation auf die obersten Erdschichten ausübt, deren mittlere Temperatur noch bei 0.3 m Tiefe im Januar viel höher lag als die der Luft (+ 1°.57 bezw. — 0°.86).

Wer nur die Beschreibung liest oder die aufgestellten meteorologischen Tabellen betrachtet, erhält schwerlich eine richtige Vorstellung vom Klima von Antarktika. Selbst vom Gesichtspunkt eines so nördlich gelegenen Landes wie Schwedens ist man geneigt zu erklären, dass der Winter in diesem Gebiete das ganze Jahr hindurch anhält, dass nicht nur Sommer, sondern auch Herbst und Frühling fehlen. Die mittlere Temperatur der 3 sogenannten Sommermonate ist praktisch genommen dieselbe wie die der 3 kältesten Monate in z. B. Stockholm, und auch die Maximum- und Minimumtemperaturen, Niederschläge und Windstärke unterscheiden sich in dieser Jahreszeit kaum nennenswert vom mittelschwedischen Wintertypus. Und doch muss man sagen, dass diese Jahreszeit nicht nur wesentlich vom schwedischen Winter abweicht, sondern dass sie auch kaum sonst auf Erden in Meeresniveau ein Gegenstück findet. Bei diesem verhältnismässig niedrigen Breitegrad ist nämlich die Insolation im Sommer aussergewöhnlich stark. Die Sonne ruft dadurch, dass sie im Dezember einen grossen Teil des Tages hoch am Himmel steht, bei einer Lufttemperatur unter dem Gefrierpunkt ein intensives Schneeschmelzen hervor und erwärmt den Boden bis + 30° und darüber; die Insolation ist es, welche die molekularen Veränderungen bei dem im Winter gefallenen Schnee veranlasst und beschleunigt, selbst wenn dieser nicht

[1] Bodman, diese Arbeit Bd. II, Lief. 2, Tab. VII. — Wegen der Verdunstung vergl. Tab. VIII daselbst sowie mein Referat S. 140 in dieser Abhandlung.

bis zum Schmelzpunkt erwärmt wird, und diese starke Insolation im Verein mit den zwischendurch herrschenden sehr niedrigen Temperaturen ruft jene eigentümlichen, an wirkliche Wüsten erinnernde Sprengungserscheinungen hervor, die besonders von Victorialand geschildert worden sind.[1] In biologischer Beziehung ist die Insolation natürlich von noch grösserer Bedeutung, darauf will ich aber hier nicht eingehen. Jedenfalls erhält der Sommer von ihr und ihren Einwirkungen seinen Charakter, während die klimatischen Unterschiede, soweit sie einen Einfluss auf die Formen des Landes ausüben, in den übrigen Monaten des Jahres nicht gross sind. Würde sich der Einfluss der Insolation in einer längeren Periode vermindern, dann würde dies sicherlich ein starkes Vorrücken des Eises veranlassen können.

Es sei darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich Perioden mit viel wärmeren Sommern als dem, den wir hier erlebt haben, vorkommen; schon die Beobachtungen Ende 1903 deuten darauf hin. Unsere Untersuchungen des Eises haben aber gezeigt, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass in letzter Zeit eine besonders hervortretende derartige Wärmeperiode hier stattgefunden hat.

4. Die verschiedenen exogenen Kräfte und ihre Bedeutung.

a. *Frostverwitterung, Erdfluss und gestreifter Erdboden.*

Man kann mit Sicherheit annehmen, dass die Wirkungen des Frostes im nördlichen und westlichen Teil unseres Gebietes mit ihrem Gebirgsgrund von festen kristallinischen Gesteinen bedeutend sein müssen, die starke Zerklüftung und Bankung beweisen dies, und die oft wilden, zerrissenen Felsenformen im kleinen lassen sich nur durch Frostverwitterung in Verbindung mit den entführenden Wirkungen des Windes erklären (Fig. 51, vergl. auch S. 79). In der Gegend von Snow Hill mit seinem Gebirgsuntergrund von Sandstein und Tuff hat man jedoch kaum Gelegenheit diese Wirkungen zu studieren. Lose Blöcke von fremden, harten Gesteinen, darunter auch Basalt, zerspringen oft infolge der Wirkung des Frostes in Splitter, und dasselbe gilt auch sowohl von den zahlreichen, harten, fossilienführenden Konkretionen, die sich im Sandstein vorfinden, und die man oft in Stücke zersprungen antrifft, wie auch sicher von den Stücken härteren Sandsteins, die grosse Strecken weit den obersten Bodengrund bilden (Fig. 58 S. 202). Besonders schön sieht man dies z. B. im Stationsnunatak, der aus solch hartem Sandstein besteht und vollständig von kantigen, zersprungenen Steinstücken bedeckt ist. Auf diese Frage werden wir zurückkommen; aber die Frostverwitterung gehört hier kaum zu den Kräften, die in erster Reihe die Landschaftsformen im grossen bestimmen.

In diesem Zusammenhang will ich hingegen von einer andern Erscheinung berichten, die ich näher zu studieren Gelegenheit hatte. J. G. ANDERSSON's Verdienst

[1] Vergl. z. B. H. T. FERRAR, Nat. Ant. Exp. Vol. I (Geology): 87.

ist es, zuerst auf die grosse Bedeutung hingewiesen zu haben, welche das langsame Herabgleiten einer mit Schmelzwasser gesättigten, von reicherer Vegetation freien Lehmmasse einen Abhang herunter für die Beförderung von losen Erdmassen in Gebieten hat, wo es an stärker fliessenden Flüssen fehlt. Diese Erscheinung nannte er Solifluktion [1] (Erdfluss, Bodenfluss), und auch in dieser Arbeit Bd. III L. 2 kam er im Zusammenhang mit der Untersuchung der »Steinströme» auf den Falklandsinseln auf denselben Gegenstand. Nachher haben mehrere andere Forscher diese Frage aufgenommen und u. a. nachgewiesen, eine wie grosse Bedeutung diese oder ähnliche Erscheinungen für die Beförderung loser Erdmassen in unseren Hochgebirgsgegenden haben. [2]



Fig. 51. *Porphyritfelsen, durch Frostverwitterung zerfallen* (Nelson Insel, Süd-Shetlands). Phot. BODMAN 11. Januar 1902.

In der einen oder andern Weise stehen zwei andere Erscheinungen in nahem Zusammenhang mit dem Erdfluss, die ich hier etwas näher besprechen will. Die eine ist die, welche man jetzt allgemein Polygonenboden nennt: der Boden ist in polygonale, gewöhnlich sechsseitige Felder eingeteilt, deren Netz in typischen Fällen von auf der Kante stehenden, grösseren Steinen gebildet wird, während die Maschen aus feinerem Kies und Schlamm bestehen; wo Steine fehlen, werden die Felder von spaltenähnlichen Rinnen gebildet. [3] Letztere Form wird in der früheren Literatur oft

[1] J. G. ANDERSSON: Solifluction, a component of subaërial denudation. J. of Geology, Vol. 14 (1906): 94 sowie früher in Ymer, 1900, S. 492.

[2] Vergl. z. B. R. SERNANDER: Flytjord i svenska fjälltrakter, Geol. Fören. Förh. 27 (1905): 42. Besonders will ich auch hinweisen auf ein zusammenstellendes Referat von K. STAMM in Geolog. Rundschau, Bd. II, H. 3 (1911), wo verschiedene Erklärungen der Entstehung von steinstromartigen Bildungen diskutiert werden.

[3] Beide diese Formen, die sich wohl grundsächlich von einander unterscheiden, sind von BERTIL HÖGBOM schön abgebildet in Geolog. Föreningens in Stockholm Förhandl., Bd. 33 (1911): 55. Das Bild S. 63 in O. NORDENSKJÖLD, Die Polarwelt, entspricht letzterem Typus.

Fig. 1. Typischer Streifenboden (Plateau der Snow Hill Insel).



Fig. 2. Streifenboden mit unregelmässig wellenförmigen Streifen (Snow Hill).



erwähnt, aber fast ausschliesslich von Botanikern.[1] Einen Übergang zur Erdflusserscheinung bilden wohl die unregelmässig abgerundeten Lehmterrassen, die allgemein in vielen Hochgebirgsgegenden an den Abhängen vorzukommen scheinen.[2]

Die zweite Erscheinung dürfte ebenfalls gewöhnlich sein und ist sicher früher schon beobachtet worden, sie wurde aber meines Wissens zum ersten Male von mir gerade im Zusammenhang mit den Beobachtungen auf der Snow Hill-Insel in einer mehr populären Beschreibung besprochen; ich hatte sie zum ersten Male 1900 auf Ostgrönland beobachtet.[3] Sie besteht aus einer streifenförmigen Anordnung der Bodenbestandsteile, indem Streifen grösserer Steine mit Streifen kleinerer Steine oder von Sand abwechseln; auf eine ausführlichere Beschreibung komme ich weiter unten zurück. Man könnte dieser Erscheinung, die zwar an und für sich keine grössere morphologische Bedeutung hat, die aber doch eine Bewegung der Erdschichten in sich schliessen muss und jedenfalls besonders charakteristisch und theoretisch interessant ist, am besten den Namen Streifenboden geben.

Dass ein Durchtränken des Bodens mit Schmelzwasser oben auf dem Snow Hill-Plateau an mehreren Stellen vorkommt, so dass derselbe, wenn er lehmig und feinkörnig ist, im Vorsommer in beträchtlicher Mächtigkeit in eine teigige, halbflüssige Masse übergeht, habe ich oft beobachtet. Der Erdfluss dürfte jedoch auf dieser Insel keine grössere, gestaltende Rolle spielen. Echter Polygonalboden kommt dagegen im Snow Hillgebiet nicht oder doch kaum vor,[4] wohl aber Übergangsformen zu Streifenboden, die mich gerade zu meiner Erklärung dieser Erscheinungen veranlasst haben.[5] Die zuletzt genannte Erscheinung tritt auf der Snow Hill-Insel am schönsten an den Abhängen im südlichsten Teil nach dem Eise zu auf. Eine gute Vorstellung von ihrem Aussehen gewähren uns die Tafeln 8 und 9. Taf. 8 Fig. 1 und Taf. 9 Fig. 1 zeigen uns ihr normales Aussehen an steileren Abhängen: parallele Streifen mit Steinen verschiedener Grösse, gleichmässig angeordnet. Die Grenze zwischen den Streifen ist ziemlich scharf, man sieht jedoch, wie in den gröberen Steinstreifen die grössten Steine in der Mitte liegen. Die Steine, die aus platten Scherben bestehen, stehen in diesem Fall öfters auf der Kante, liegende Steine trifft man besonders in der Mitte von breiteren Streifen und an Knotenpunkten, überhaupt auf ebenerem Boden, während dagegen an Stellen, wo der Abhang steil und die Streifenstruktur scharf entwickelt ist, fast alle Steine auf der Kante stehen. Häufig

[1] Die erste Form, mit polygonalen Steinstreifen, wird zum ersten Mal, so weit ich weiss, von TH. M. FRIES von der Bäreninsel in Svenska Polarexp. 1868 erwähnt.

[2] R. SERNANDER, zit. Arbeit, S. 47 u. ff.

[3] O. NORDENSKJÖMD, Die Polarwelt, Leipzig 1909, S. 60 (in Schweden 1906 veröffentlicht).

[4] Von dem oberen Plateau der Cockburninsel hat BODMAN eine Photographie mitgebracht, die anscheinend eine polygonenähnliche Anordnung der Geröllmassen zeigt.

[5] Später hatte ich Gelegenheit, Polygonalboden sowohl auf Spitzbergen wie den skandinavischen Hochgebirgen und in Westgrönland zu beobachten. Über letztere Untersuchungen hoffe ich bei einer anderen Gelegenheit berichten zu können.

bemerkt man, dass das feinere Material flache Rücken bildet, während die Ränder mit grösseren Steinen gleichwie eingesenkt erscheinen. Das Bild Taf. 8 Fig. 2 zeigt eine Partie, wo der Abhang weniger steil ist: die Streifen sind hier viel unregelmässiger wellenförmig und stehen oft mit einander in Verbindung. Die dunkeln Ränder werden hier wie auch auf den andern Bildern von feinerem, mehr sandigem Material gebildet, das im Gegensatz zu der ganz trockenen Steinmasse von Feuchtigkeit durchtränkt ist, die auch im Sommer bei einer Tiefe von nur wenigen Zentimetern in der Regel gefroren ist. Was die Verteilung selbst angeht, so sieht man zwar oft, wie Streifen in einander übergehen können, ich habe aber keine Anordnung gefunden, die typisch an ein verzweigtes Flusssystem erinnert; wenn ein Streifen stark zur Seite abbiegt, sieht man oft, wie die danebenliegenden gleichzeitig dieselbe Bewegung ausführen. Es kommt auch nicht selten vor, dass sich ein Streifen gabelförmig nach unten verzweigen kann. Ein Bild von einem horizontalen Terrain kann ich nicht vorlegen, hier ist jedoch der Verlauf noch unregelmässiger verzweigt, und in einem Gebiet mit schmalen Steinstreifen und breiteren Kiespartien bedarf es nicht viel, um zu einem Polygonalboden mit einem Netz von sechsseitigen Steinfeldern zu gelangen.

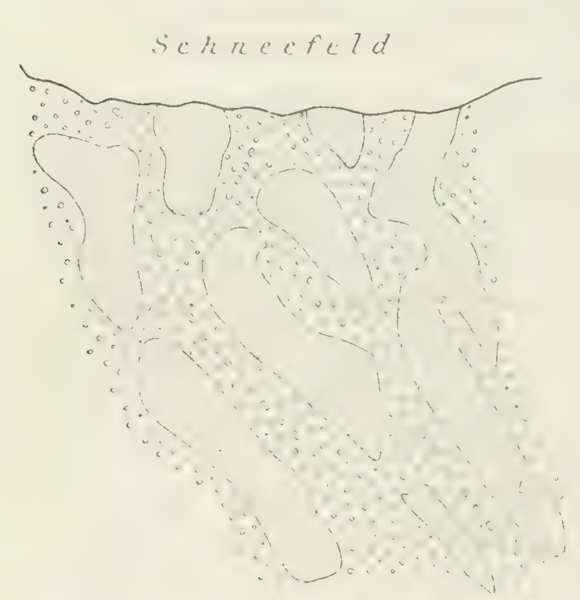


Fig. 52. *Frostbeulen neben einem Schneefelde; in Streifenboden übergehend.*

An derartige Verhältnisse erinnert zum Teil Fig. 2 auf Taf. 9, daselbst kommt jedoch auch eine andere, nicht weniger interessante Erscheinung vor. Wir finden keine wirklichen, einheitlichen Streifen mehr, sondern, was hier den feuchten Sandstreifen auf den andern Bildern entspricht, besteht aus kleinen, streifenartig geordneten, isolierten Hügeln gefrorener Sandmasse, die von trockenen Steinpartien umgeben ist. Überhaupt spielen derartige aus einer trockenen Kies- oder Steinmasse hervorstehende Frostbeulen hier wenigstens in der Schmelzperiode eine grosse Rolle. So beobachtete ich im Frühjahr 1903 an mehreren Stellen, wie der Boden am Fusse einer Schneewehe aus zahlreichen, dicht liegenden, unregelmässig begrenzten derartigen Partien bestand, die von einer feuchten Lehmmasse mit vereinzelten gröberen Körnchen gebildet wurden, welche bereits 1 cm unter der Erdoberfläche hart gefroren war, während die Zwischenmasse, die von ersterer gleichsam zur Seite geschoben worden war, sich aus bohnengrossen oder mitten in den Streifen noch etwas grösseren Steinen zusammensetzte und trocken war (Fig. 52). Je weiter man sich vom Schnee entfernte, desto weniger an Zahl und desto isolierter wurden die Beulen. Eine Vereinigung derselben, einen direkten Übergang zu den von Feuchtigkeit durch-

Fig. 1. Typischer Streifenboden (Snow Hill).

Fig. 2. Regelmässig geordnete Reihen von Sandhügeln (Frostbeulen).
Wahrscheinlich das erste Stadium bei Bildung des Streifenbodens.



tränkten, lehmigen Streifen habe ich, soweit ich mich erinnere, nicht gesehen, aber es besteht wohl kein Zweifel, dass derartige vorkommen.

Es lässt sich leicht zeigen, dass diese ganze Erscheinung ein Oberflächenphänomen ist. Schon in einer Tiefe von wenigen dm hört die Anordnung in deutliche Streifen auf: das ganze Material wird gleichmässiger und zugleich feinkörniger. In dieser Tiefe war der Boden bei den von mir vorgenommenen Grabungen immer hart gefroren, und hier schon war jedenfalls der Gegensatz zwischen den Stein- und Sandstreifen so viel undeutlicher als an der Oberfläche, dass ich keinen Zweifel hege, dass er in einer Tiefe, wo der Boden nie auftaut, d. h. ungefähr ½ m unter der Oberfläche, ganz verschwindet, wie es die allerdings vielleicht etwas schematisierte Zeichnung Fig. 53 von einer solchen Ausgrabung zeigt.

Dass der Differentiationsprozess in irgend einer Weise mit einem Herabgleiten der Masse an dem stets gefrorenen Untergrund in Zusammenhang steht, war mir von vornherein klar. In der Hoffnung irgendwie nachweisen zu können, mit welcher

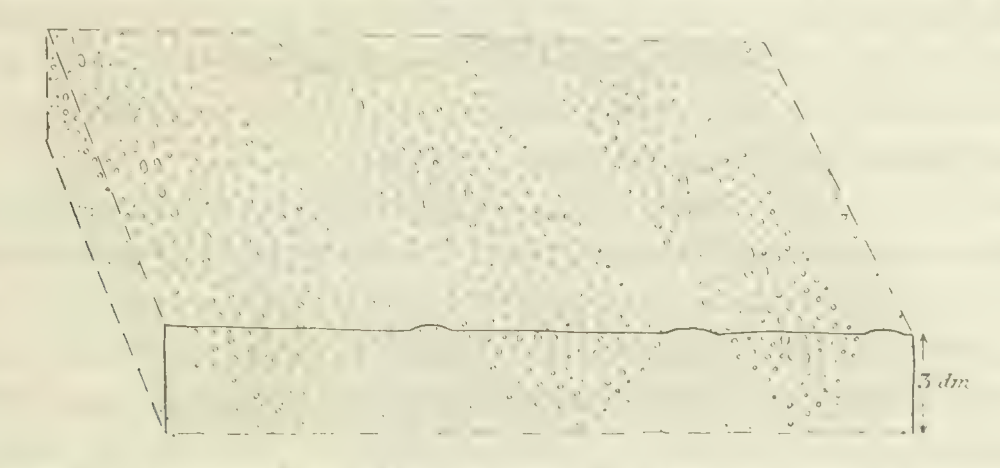


Fig. 53. *Oberflächenansicht und Querschnitt einer Partie mit Streifenboden (schematisch).*

Geschwindigkeit diese Bewegung vorsichgehe, machte ich im Sommer 1902—03 teils einige Quergrabungen, teils legte ich an Abhängen mit Streifenboden Steinränder an. Als ich bei unserer Abreise nach der starken Schmelzperiode im Frühjahr 1903 diese nachsah, war keine bemerkbare Veränderung eingetreten, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dass sich die feinkörnigen Streifen im Verhältnis zu den andern etwas bewegt hatten. Die Bewegung dürfte also eine ziemlich langsame sein, was wohl auch von vornherein wahrscheinlich war.

Eine Erscheinung, die an diesen gestreiften Boden erinnert, wurde später von W. H. HOBBS von den Selkirk Mountains beschrieben.[1] Ich glaube übrigens, dass man zu dieser Erscheinung nicht nur den Polygonalboden, sondern auch einen Teil von dem rechnen muss, was als Solifluktion beschrieben worden ist. Die »Stone-rivers» der Falklandsinseln, so wie sie von ANDERSSON geschildert wurden, sind nichts anders als ein Streifenboden in grossem Massstabe. Das Charakteristische bei

[1] W. H. HOBBS, Soil Stripes in cold humid regions, 12th Rep. Michigan Ac. Sc. (1910).

ihnen ist die Differentiation des Materials, und der Umstand, dass die gröberen Steine wie Verzweigungen in einem Flusssystem geordnet sind, kann die Ähnlichkeit mit meiner oben gegebenen Beschreibung nicht verbergen. [1]

Ich komme nun zu der Frage, wie diese Erscheinungen zu erklären sind. Für die eigentliche Solifluktion (den »Erdfluss») hat meiner Ansicht nach ANDERSSON eine befriedigende Erklärung gegeben: das Schmelzwasser der Schneewehe, das die Erdmasse durchtränkt, gibt ihr ihre Viskosität und lässt sie unter günstigen Umständen, unter denen die Dürftigkeit der Vegetation besonders zu nennen ist, die Abhänge herabgleiten. Wie ich schon erwähnt, wurde diese Erklärung allgemein gutgeheissen, und die Erscheinung ist, wie es sich gezeigt hat, sehr allgemein und bedeutungsvoll.

Was den Polygonalboden betrifft, so hat THORILD WULFF schon 1902 die Ansicht ausgesprochen, [2] dass die netzförmige Anordnung der Steinränder als eine Form von Solifluktion zu erklären sei. Etwas eingehender ist dieselbe Frage alsdann von G. DE GEER entwickelt worden. [3] Er hält die Spalten für das Primäre, durch das in ihnen strömende Wasser werden die Steine freigespült, diese schieben sich alsdann beim Herabgleiten der Erde auf einer Unterlage zusammen, die in der Regel aus ständig gefrorenem Boden besteht. In gewissen Fällen kann auch, wie er meint, Regelation Ursache der Bewegung sein.

Keiner von diesen früheren Verfassern macht jedoch auch nur einen Versuch, das Problem, das in der Frage liegt, warum das Material in Partien von so verschiedener Stärke geteilt ist, eingehender zu erforschen. Als ich in meiner oben zitierten Arbeit zum ersten Male eine Übersicht des Zusammenhanges zwischen den verschiedenen Formen eines derartigen differenzierten Erdbodens zu geben versuchte, war es auch mir unmöglich, auf jene Frage einzugehen. Ich habe nur hervorgehoben, dass Streifenboden und Polygonalboden in einander übergehen, dass ersterer da entstehe, wo der Abhang steiler ist, letzterer auf horizontalem Boden, und dass ferner die ganze Erscheinung in ihrer Entstehung vom Vorhandensein einer stets gefrorenen Unterlage in geringer Tiefe abhängig sei. Da sowohl die Anordnung der Steinströme auf den Falklandsinseln wie die des normalen Streifenbodens so deutlich mit der Abflussrichtung des Wassers übereinstimmt, handelte es sich für mich ferner vor allem darum, die hexagonale Anordnung auf horizontalem Boden zu erklären, und ich verwies dabei auf die Untersuchungen BÉNARD's betreffs der Zirkulation in einer träg fliessenden Flüssigkeit, die auf einer festen, erwärmten Unterlage ruht. Eine gewisse Analogie scheint tatsächlich hier zu herrschen. Ich hatte jedoch damals keine Gelegenheit, das hier vorliegende antarktische Material durchzugehen, und im

[1] PHILIPPI beschreibt und bildet von den Crozetinseln Schuttstreifen ab, die genau an Snow Hill erinnern (Deutsche Südpolar-Fxp. B. II, H. 4, Nr. 2); zu ihrer Erklärung erinnert er an meine oben zitierten Angaben.

[2] TH. WULFF: Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. Akad. Abhandl. Lund 1902.

[3] In Geol. Fören. i Stockholm Förh., 26 (1904): 465 (Äusserung bei einer Vortragsdiskussion).

übrigen war es mir völlig klar, dass meine Behauptung ebensowenig wie frühere Darstellungen eine wirkliche Erklärung der Differentiation selbst bedeute.

Vor kurzem hat BERTIL HÖGBOM diese Fragen in einer Arbeit eingehender behandelt.[1] So weit ich weiss, wird hier zum ersten Mal in der Literatur die grundlegende Bedeutung der Regelation für die Entstehung dieser Oberflächenstrukturen betont. Er teilt die hierher gehörenden Erscheinungen in vier Gruppen ein: Erdfliessen durch Wassereintränkung (entspricht dem, was ANDERSSON unter dem Namen Solifluktion beschrieben hat), Regelationsfliesserde (dürfte wohl zunächst dem entsprechen, was ich hier als Streifenboden geschildert habe),[2] Polygonenboden mit steingefüllten Zwischenrändern und Polygonenboden mit offenen Spalten (vergl. oben S. 190). Letztere Erscheinung scheint eigentlich nicht zu dieser Gruppe zu gehören, während Polygonenboden von ersterem Typus ausdrücklich als »eine Äusserung des Erdfliessens» erwähnt wird. Die falkländischen Steinströme werden nicht erwähnt, dürften aber zunächst, falls überhaupt in diesem Schema enthalten, zur zweiten Gruppe gehören. Wenn daher HÖGBOM gegen mich anführt, dass der obenerwähnte Versuch, die sechsseitige Anordnung der Steinränder im Polygonenboden zu erklären, nicht befriedige, weil er das Anhäufen der Steine von gewissen Teilen der Masse auf andere nicht erkläre, so gilt dies, so weit ich es verstehe, von der ganzen früheren Literatur und nicht zum wenigsten von ANDERSSON's Erklärung des Phänomens auf den Falklandsinseln.

Amerikanische Verfasser, besonders E. HOWE und STEPHAN R. CAPPS haben gezeigt, dass eine Anordnung von Steinblöcken in ausgezogenen Rändern auch unter andern Verhältnissen entstehen kann, die nur zum Teil mit dem hier Geschilderten zu tun haben.[3]

Die Beobachtungen von der Snow Hill-Insel dürften die Rolle der Regelation bei der Entstehung des Streifen- und des Polygonalbodens einigermassen erklären können. Je feinkörniger die Erde ist, desto besser bewahrt sie die Feuchtigkeit, und nur diese mit Feuchtigkeit gesättigte Erde ist der Regelation unterworfen, indem sie ja bei jedem Wechsel der Temperatur um den Gefrierpunkt herum gefriert und auftaut. Dabei sucht sie in der Weise, wie es Taf. 9 Fig. 2 zeigt, grössere Steine nach den Seiten und nach der Erdoberfläche wegzustossen, und hierdurch entsteht eine Differenzierung in gröberes uud feineres Material, die sich immer mehr verschärft. Wenn

[1] B. HÖGBOM: Einige Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen. Bull. G. I. Upsala IX (1910): 41.

[2] Den Namen Regelationsfliesserde will ich nicht anwenden, da es einerseits bis jetzt noch nicht sicher nachgewiesen ist, welche Rolle die Regelation spielt, andererseits weil die ganze Erscheinung, so wie ich sie sah, mit echter Fliesserde so wenig zu tun hat. Wenn HÖGBOM (a. a. O. S. 55) von »einer ausgezogenen Form von Polygonenboden» spricht, »welche in die Abhänge herablaufende Streifen von gröberem Material übergehen kann», so möchte man glauben, dass hiermit eine Form von Streifenboden gemeint sei, wenn er aber sagt, dass derartige Streifen oft von niederströmendem Wasser herausgespült sind, und sogar anzunehmen scheint, dass der Wind bei ihrer Entstehung mitwirken könne, so hat dies offenbar nichts mit dem zu tun, was ich hier geschildert habe.

[3] Vergl. das oben zit. Referat in der Geol. Rundschau II (1911).

die Erdmasse auf einem Abhang liegt und das Herabgleiten durch eine in geringer Tiefe vorhandene Unterlage ständig gefrorener Erde noch erleichtert wird, dann bewegt sich dieselbe und vor allem der von Feuchtigkeit durchtränkte Teil derselben langsam nach unten, und durch die Bewegung und Regelation entsteht dabei eine mit der Fallrichtung parallele Streifenanordnung. Ist das Fallen schwächer oder unregelmässiger, dann ist auch diese Anordnung unregelmässig, und in günstigen Fällen erinnert sie an die Verzweigungen eines Flusssystems. Auf horizontalem Boden kann natürlich keine nennenswerte Bewegung in einer bestimmten Richtung stattfinden, aber die wasserdurchtränkte, gefrierende feinkörnige Masse verdrängt die grösseren Steine von jedem Zentrum nach der Peripherie, und wo die Verhältnisse besonders regelmässig sind, werden dieselben in regelmässige Sechsecke geordnet.[1]

Im Anschluss an die vorhergehende Literatur und an HÖGBOM's Arbeit sowie an meine eigenen Beobachtungen möchte ich sämtliche hierher gehörigen Erscheinungen, die als Differentialbewegungen eines Lockerbodens charakterisiert und von einer verschiedenartigen Wasserdurchtränkung der einzelnen Teile der Erdmasse hervorgerufen werden, in folgende Gruppen einteilen:

1. Fliesserde (Solifluktion,[2] Erdfliessen durch Wassereintränkung nach HÖGBOM). Wasserdurchtränkte Erdmassen gleiten infolge der Schwerkraft nach unten, die Regelation spielt hierbei keine Rolle. Die herabgleitenden Massen erhalten oft eine Anordnung, die an einen Gletscher oder ein Flusssystem erinnert; nicht nur Schlamm, sondern auch grössere Steine können transportiert werden, wenn auch keine stärkere Differenzierung eintritt.

2. Streifenboden (entspricht zum Teil der Regelationsfliesserde nach HÖGBOM). Auch hier geht ein langsames Herabgleiten vor sich, das Charakteristische dieser Erscheinung bildet aber eine im Zusammenhang damit entstehende, von Regelation hervorgerufene Differenzierung in Massen verschiedener Körnchengrösse und infolgedessen auch verschiedenen Wassergehalts, die sich in mehr oder weniger regelmässige Streifen parallel zur Fallrichtung ordnen. Das Phänomen kann sicher in grossem Massstab auftreten, wird aber dann undeutlicher und geht in Solifluktion über (z. B. die Steinströme auf den Falklandsinseln); wo es typisch ist, tritt es nur als eine Erscheinung in den obersten Oberflächenschichten auf.

3. Polygonenboden (Karreeboden), wo eine herabgleitende Bewegung im grossen überhaubt wenig hervortritt, während eine Differentiation des Materials und Ver-

[1] W. ULE hat neuerdings in einer interessanten Arbeit diese Fragen behandelt (Z. d. Ges. Erdk. Berlin 1911, S. 253). Er nimmt an, dass durch Schmelzwasser Erosionsfurchen entstehen, in welche die Steine hineinrollen; der Polygonenboden entstehe in derselben Weise, aber auf wenig geneigtem Grund, unter Mitwirkung von Aufquellen (Regelation?). In beiden Fällen werde die Differenzierung durch das allgemeine Herabgleiten befördert.

[2] Der Name Solifluktion bezeichnet das Phänomen selbst, die drei von mir benutzten Namen dagegen bezeichnen die Bodenarten oder die Anordnung der Erdmasse, die durch diese hervorgerufen werden.

schiebungen innerhalb der Masse hauptsächlich durch Regelation stattfinden. — Von dieser Erscheinung ist der polygonale Spaltenboden grundsächlich zu unterscheiden.

Alle diese Erscheinungen treten ausschliesslich oder vorzugsweise in Gegenden mit kaltem Klima, in Polar- und Hochgebirgsgegenden auf. Gerade in jenen Gegenden scheinen jedoch Erscheinungen vorzukommen, die an diese erinnern, aber auf ganz andere Weise entstehen. Dadurch wird das Problem verwickelt, und es sei betont, dass wir diese Phänomene noch lange nicht gut genug kennen, um sie immer erklären zu können. Wir wissen nicht, warum nur in gewissen Fällen eine Differentiation des Materials stattfindet, auch scheint es mir nicht immer möglich, alle die hier entstehenden Formen durch Regelation allein zu erklären.

HOBBS hat betont, dass es wünschenswert sei, die »Soil Stripes» durch mathematische Behandlung der Gesetze der Fliesserscheinungen in träg fliessenden Massen zu erklären. Das Problem wird aber noch komplizierter durch die Rücksicht, die man gleichzeitig auf die Wirkungen der Regelation und auf die Frage der Differentiation träg fliessender Massen nehmen muss, die durch Vermischung verschiedenartigen Materials entstanden sind.

b. *Das fliessende Wasser.*

Wenn man sagt, dass sich auf der Snow Hill-Insel im Winter kein Schnee ansammle, so ist dies selbstverständlich nur relativ zu verstehen. In Schluchten und Einsenkungen findet der Schnee Schutz und hier können sich beträchtliche Schneewehen anhäufen. Dieser Schnee schmilzt alsdann grösstenteils im Sommer infolge der starken Insolation und Bodenerwärmung und bildet Flüsse, die ziemlich wasserreich sein können. An wärmeren Tagen wenigstens waren einige von den Flüssen auf der Seymourinsel ein beschwerliches Hindernis bei Wanderungen. Diese Flüsse rufen in dem lockeren Gebirgsgrund eine bedeutende Erosion hervor, und beide Inseln werden von tiefen Tälern durchschnitten. Hierbei herrscht jedoch ein bedeutender Unterschied zwischen der Snow Hill- und der Seymourinsel. Erstere bildet im grossen betrachtet noch ein zusammenhängendes Plateau, die Täler sind sehr kurz und endigen blind einige hundert Meter von der Küste. Nur ein längeres Tal (Fig. 54) hat sich bis zum Grundniveau hinab eingeschnitten und besitzt eine typische Cañonform (s. auch Taf. 16 Fig. 3), was hier deutlich auf ein jugendliches Entwicklungsstadium hinweist, indem die Seitenwände noch nicht zerstört werden konnten. Im Gegensatz hierzu sind die Talsysteme der Seymourinsel viel entwickelter. Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, dass hier das Wasser, nachdem die Insel von ihrer Eisdecke befreit war, eine viel längere Zeit hat arbeiten können als auf Snow Hill. Wenn gerade der nördlichste Teil der Seymourinsel wiederum ein zusammenhängendes Plateau bildet, so dürfte das daher rühren, dass dies der höchste Teil der Insel ist, weshalb man es sich leicht vorstellen kann, dass hier eine lokale Eisdecke länger gelegen hat als sonstwo.

Interessant sind die Verhältnisse an der Grenze nach der grossen Eismasse zu und besonders auf der Westseite, bei unserer Winterstation. Ich habe oben bereits beschrieben, wie hier mehrere tiefe Täler dicht nebeneinander eindringen, die sich in dem lockeren Gestein auf der Innenseite des grossen Basaltganges kraterartig erweitern (vergl. Karte 2 u. Taf. 10). Diese Täler sind jedoch alle sehr kurz und endigen an der Wand, wo der terrassenartige Ausläufer des Eises liegt. Die steil abfallende Wand unterhalb desselben ist von einer Menge tiefer Erosionsfurchen durchschnitten (Taf. 6 Fig. 2), und die Erosion ist hier, wahrscheinlich infolge reichlicheren Vorhandenseins von Schmelzwasser, stärker als sonstwo. Dass sie nicht



Fig. 54. *Tiefes Erosionstal durch Kreideschichten (Ostseite von Snow Hill).*
Phot. BODMAN.

weiter gekommen ist, hat seinen Grund wohl darin, dass bis vor kurzem hier das Eis gelegen hat. Infolge der Gegensätze in der Härte des Gesteins ist hier ein sehr abwechslungsreiches Terrain entstanden mit zahlreichen freistehenden Felspartien und Pfeilern sowie Mauern und bastionartigen Vorsprüngen, die sich auch im Sandstein gebildet haben (Taf. 10 im Hintergrund und Taf. 11 Fig. 2). Vor allem treten diese Eigentümlichkeiten beim Basalt zu Tage, der aus dem Sandstein herauserodiert worden ist und sich als wilde zackige Mauern (Taf. 16 Fig. 4), manchmal in sehr labiler und isolierter Lage, erhalten hat (Taf. 11 Fig. 1, der sogenannte Monolith etwa 15 m hoch). Auch unter viel günstigeren Verhältnissen als den jetzt herrschenden muss



Die Stationsschlucht (Snow Hill).
Erosionstal in weichem Kreidesandstein mit härteren Basalten (im Hintergrund) und [illegible]



die Erosion lange Zeit beansprucht haben, ehe sie derartige Pfeiler hat herausmeisseln können. Andrerseits ist es wohl vollständig ausgeschlossen, dass diese auch nur kürzere Zeit unter einer Decke von Binneneis hätten existieren können, das sich auch in geringer Bewegung befand. Hieraus wie auch aus der Struktur des Snow Hill Eises glaubte ich den wichtigen Schluss ziehen zu können, dass sich diese Eismasse in der neuesten Zeit, jedenfalls in den letzten Jahrzehnten, seit sie zum ersten Mal



Fig. 55. *Die Ekelöfsfelsen an der NW-Ecke von Snow Hill. Durch Erosion herausmodellierte Strandfelsen. Höhe etwa 120 m.*
Phot. EKELÖF.

von JAMES ROSS gesehen worden war, nicht in nennenswertem Grade hat zurückziehen können.

Ein interessantes Beispiel für die Wirkungen der Erosion, wenn auch nicht im grossen, so doch für das Zustandekommen auffallender Züge der Landschaft, sind die sogenannten Ekelöfsfelsen (Fig. 55), ein Teil des Strandabsturzes im nordwestlichen Teil der Snow Hill-Insel, wo durch Schmelzwasser eine Menge teilweise freistehender Pfeiler und Vorsprünge herausmodelliert worden sind.

Interessant ist auch eine Landschaft am westlichen Ende des grossen Quertals auf der Seymourinsel. Auf dem flachen Boden erheben sich steile, isolierte Hügel, die an Moränen oder fluvioglaziale Ablagerungen erinnern. Es sind aber Erosionsreste aus Sandstein, erhalten durch die schützende Einwirkung härterer Gesteinspartien. Die Erscheinung ist, wenn auch recht undeutlich, auf Tafel 2 zu sehen.

Wenn auch das fliessende Wasser wenigstens in diesen Teilen des antarktischen Kontinents eine bedeutende Tätigkeit ausübt, so muss man doch aus mehreren Gründen annehmen, dass diese Tätigkeit verhältnismässig langsam vorsichgeht; wir werden auch gleich zeigen, dass z. B. die Abrasion schneller fortzuschreiten scheint als die Erosion. Im Herbst und Winter gibt es kein fliessendes Wasser, und die Erosion



Fig. 56. *Ostküste der Snow Hill-Insel* (*Steiler Abrasionsabsturz*).
Phot. Ekelöf.

hat also dann vollständig aufgehört. In früheren, interglazialen oder præglazialen Epochen haben die Flüsse sicherlich viel grössere Wirkungen ausgeübt, und die Zerstückelung des Gebietes, das sicher einmal ein zusammenhängendes war, jetzt aber einen Inselarchipel bildet, hängt gewiss mit der tälerbildenden Tätigkeit derselben in einer solchen Epoche zusammen.

c. *Die Meeresabrasion.*

Zu den charakteristischen Zügen der Topographie des Gebietes gehören die steilen Kliffküsten, die hier beinahe alle Landgebiete, unter ihnen auch die Snow Hill-, Seymour- und Cockburninsel begrenzen. Dass diese durch Meeresabrasion

Fig. 1. Durch Denudation herausmodellierte Basaltsäulen (der "Monolith") bei der Snow Hill-Station.

Fig. 2. [illegible] der Snow Hill-Insel.
Felsen aus Kreide[illegible] ein Teil [illegible]



entstanden und gebildet sind, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Interessant ist der auffallende Gegensatz, den man bei obenerwähnten Inseln hinsichtlich der Natur der dem offenen Meere zugewandten und der nach dem Admiralitätssund gelegenen Küsten wahrnimmt, indem nur erstere ein wirklich jäh abfallendes Kliff bilden (Fig. 56), während die dem Sunde zugekehrten Küsten im allgemeinen sanfter abfallen und nur hier und da nach unten hin von einem Steilabsturz unterbrochen werden (Taf. 16 und Taf. 12 Fig. 2). Dasselbe gilt auch von der Cockburninsel, deren nördliche Küste steiler abfällt als die südliche (Taf. 12 Fig. 1). Dies kommt wohl nur zum



Fig. 57. *Eisfuss (Strandeis) am Ufer der Snow Hill-Insel, bei der Winterstation.*
Phot. NORDENSKJÖLD April 1902.

Teil daher, dass die Wellenbewegung auf der Aussenseite stärker ist, eine beitragende Ursache dürfte darin zu suchen sein, dass der Admiralitätssund viel länger eisbedeckt ist und in vielen Sommern überhaupt nicht auftaut. Treibende Kraft bei der Zerstörung des Landes dürfte vor allem die Wellenbewegung selbst sein, die Meeresströmungen sind im Sunde drinnen viel stärker, und es ist wohl zweifelhaft, in welchem Grade der Eisfuss, der sich wenigstens im Herbst, bevor das Meer ganz zugefroren ist, häufig längs der Küste festlegt (Fig. 57), hemmend oder umgestaltend die Zerstörung beeinflusst. Indirekt übt das Meereis dadurch eine Einwirkung aus, dass Steinblöcke und Kiesmassen, die durch Winderosion, Frostverwitterung oder

Herabgleiten in beträchtlichen Mengen von den Gebirgsabhängen heruntergeführt werden, zum grossen Teil, wenn das Eis auftaut, ins Meer hinaus getrieben werden, statt dass sie sich am Strande ablagern und dadurch einen Schutz gegen die Wellenbewegung bilden. Hierdurch lässt es sich vielleicht erklären, dass kein unterseeisches Abrasionsplateau längs des Strandes nachgewiesen worden ist, trotzdem man überall den Eindruck hat, dass diese Zerstörung ziemlich schnell vorsichgeht. Einen interessanten Beweis hierfür findet man auch darin, dass die Tätigkeit des fliessenden Wassers mit der Abrasion nicht immer gleichen Schritt halten kann. Auf Taf. 12 Fig. 2, eine Küstenpartie in der Nähe unserer Winterstation darstellend, haben sich zwar schmale Wasserrinnen durch den Abrasionsabsatz gegraben, aber auf der Ostküste der Seymourinsel kann man ausnahmsweise wahrnehmen, wie die Erosionstäler der Bäche in einer gewissen Höhe über dem Strand hängend endigen, ohne dass sie sich bis zum Wasserniveau haben eingraben können.[1]

d. *Das strömende Eis.*

Es ist ja zu erwarten, dass das Eis in diesem Gebiet bei seiner Bewegung eine unerhörte Einwirkung ausüben wird, und dass man besonders in Gegenden, wo es sich vor kurzem zurückgezogen hat, diese Wirkungen bequem wird studieren können. Wie ich schon erwähnt, gilt dies jedoch nicht von den Umgebungen unserer Winterstation, die sich im Gegenteil dadurch auszeichnen, dass selbst in unmittelbarer Nähe der heutigen grossen Eismasse Frostverwitterung, fliessendes Wasser und Meeresabrasion jede Spur einer glazialen Skulptur vernichten konnten. Auch sonst habe ich aus diesem Gebiete keine wichtigen Beiträge zur Frage der Gletschererosion und ihres selektiven Auftretens anzuführen, ich beschränke mich auf einige Bemerkungen über ein paar Landschaftsformen von wahrscheinlich glazialem Ursprung.

Es ist charakteristisch, dass in diesem ganzen Gebiete, auch in den westlichen Gebirgsgegenden längere, wirkliche Fjorde so gut wie ganz fehlen. Die Buchten, die ich kenne (Harmony Cove, die Hoffnungsbucht), haben einen ganz andern Charakter. Diese Erscheinung ist zwar teilweise eine scheinbare, indem eisgefüllte, fjordähnliche Täler innerhalb der Gebirgslandschaft keineswegs fehlen,[2] und eine nähere Untersuchung dürfte wohl zeigen, dass sie häufiger sind als man jetzt annimmt,[3] aber es ist doch sehr charakteristisch, dass in dem Längskanal, dessen Morphologie und Küstenskulptur rein fjordähnlich sind, der Verlauf der Küstenlinie nicht von Fjorden, sondern von eindringenden kurzen und breiten, oft abgerundeten

[1] Das Gebiet, wo diese Erscheinung wahrgenommen wurde, ist auf dem Bild Taf. 15 Fig. 2 rechts zu sehen.

[2] Der Sjögrenfjord und die Drygalskibucht scheinen mir derartige Buchten auf der Ostküste zu sein.

[3] Die Walfischfangexpeditionen, die in den letzten Jahren im Gerlachekanal und in seiner Nähe tätig waren, haben der Angabe gemäss hier mehrere, bisher unbekannte Buchten angetroffen, die vielleicht zum Teil Fjordnatur besitzen dürften.



Fig. 1. Die Cockburninsel von OSO gesehen.
Unter einer harten Tuffbank Steilabhänge von Kreidesandstein.

Fig. 2. Strandabhang unmittelbar n. von der Basaltspitze (Snow Hill).
Erosionstäler wenig tief; unten Abrasionsabsturz.



Querbuchten bestimmt wird (Orleansbucht, Brialmont-, Wilhelmina- und Flandernbucht, letztere etwas mehr fjordähnlich). Ein ähnliches Verhältnis ist mir sonst nirgends bei einer echten Fjordküste bekannt. Die Erklärung dürfte vielleicht darin zu suchen sein, dass das Land zu schmal ist, als dass sich eine grössere Eismasse von seinem Innern aus nach den Küsten hin bewegen und dabei erodierend wirken könnte, und es sei hierbei darauf hingewiesen, dass auch auf der Feuerlandsinsel die Fjorde sehr wenig entwickelt sind.

Vielleicht kommt es jedoch auch daher, dass aus denselben Gründen die praeglaziale Talbildung nicht besonders weit in das heutige Festland hineingedrungen ist, sondern sich mehr auf das grosse Längstal und das dem heutigen Belgicaarchipel entsprechende Gebiet konzentriert hat, das ausserhalb desselben lag. Das Studium dieser Frage ist jedoch offenbar von grossem Interesse.

Recht interessant sind auch die Buchten und Täler, die in der Nähe des Admiralitätssundes in die James Rossinsel eindringen (Karte 3 und Taf. 13 Figg. 1 u. 2). Auch diese sind im Verhältnis zu ihrer Breite ziemlich kurz und werden fjordartig von äusserst steilen Gebirgswänden begrenzt; die dazwischenliegenden Gebirgspartien bilden ziemlich schmale Kämme. Diese Täler haben sich nicht durch gewöhnliche Flusserosion bilden können, offenbar hat die Tätigkeit des Eises ihnen ihre Form verliehen, und sie erinnern am ehesten an grosse Karen. Ich habe auch keine Veranlassung zu glauben, dass ihre Reliefverhältnisse im Längsprofil denen der Fjorde entsprechen, wogegen sich ihre von diesen abweichende Form möglicherweise damit erklären liesse, dass sie in einem Gebiet mit einem Gebirgsuntergrund von horizontal liegenden, loseren Gesteinen auftreten.[1]

e. *Der Wind und seine Wirkungen.*

Wie wir gesehen, üben die starken Stürme in diesem Gebiet indirekt einen grossen Einfluss auf die Natur der Gegend aus, aber auch direkt ist die korradierende und abladierende Wirkung des Windes eine beträchtliche. Lose Steinblöcke oben auf dem Plateau sind oft wie glattpolierte Dreikanter geformt, besonders Basaltstücke trifft man häufig mit dieser Form. In der Hoffnung beurteilen zu können, wie schnell diese Korrasion stattfindet, legte ich eine Glasflasche an einen dem Wind ausgesetzten Platz, und schon nach einigen Monaten war sie an den Teilen ihrer Oberfläche, wo das Glas nicht durch seine Lage oder durch aufgeklebtes Papier geschützt war, vollständig mattgeschliffen.

Seinen grössten Einfluss in morphologischer Hinsicht übt der Wind jedoch dadurch aus, dass er abgelöste Partikelchen des Gebirgsuntergrundes aufs Meer und aufs Meereis entführt. Ich habe oben die Wirkung der Frostverwittrung geschildert

[1] Vergl. O. Nordenskjöld. Topograph.-geol. Stud. in Fjordgebieten. Bull. G. I. Upsala IV: 159 u. f.

und auch die zahlreichen kleinen Schluchten und losgelösten, isolierten Pfeiler und Mauerpartien erwähnt, die man mehrfach im Strandabsturz selbst trifft, und die dort als Erosionszeugen aufgefasst wurden, die übrig geblieben sind, nachdem das fliessende Wasser das losere Gestein in ihrer Umgebung entführt hat. Es besteht jedoch nicht der geringste Zweifel, dass der Wind hier eine vielleicht ebenso starke Einwirkung ausübt. Jeder Sturm führt eine Masse Sand und Staub mit sich, das gröbere Materiel hiervon fällt auf das Meereis in unmittelbarer Nähe des Landes und bleibt daselbst liegen. Hier kann man nach einem stärkeren Sturm oft wahrnehmen, dass ein breiter Gürtel durch solchen Staub braun gefärbt ist, und im Frühjahr, wenn die Abschmelzung beginnt, sammelt sich dieses Material zu einer ziemlich mächtigen Decke, die die Veranlassung dazu gibt, dass das Schmelzen in grösster Nähe des Landes viel rascher vorsichgeht als weiter draussen. Auch an der Küste der Rossinsel sieht man, wie das Eis durch den vom Winde dahingebrachten Basaltstaub dunkel gefärbt ist. Der feinste Staub wird natürlich weiter weg getragen und entzieht sich jedem Versuch, seine Masse abzuschätzen, aber grosse Mengen von Material werden auf diese Weise jährlich dem Lande geraubt. In Schluchten und Pässen braust der Sturm mit unerhörter Gewalt dahin, aber auch auf offenem Felde kann er Steine von bedeutender Grösse transportieren. Vom Wind mitgeführter Kies, den ich in bedeutender Entfernung von dem Lande gesammelt habe, bestand zum Teil aus Steinen, die an Gewicht zwischen 10—20 g abwechselten, und einmal fand ich auf dem Eis in der Nähe des Nunataks einen ganzen flachen Schieferblock, der 18 cm lang und 12 cm breit war und etwa 600 g wog, und der, wie man annehmen muss, trotz seiner Grösse vom Wind eine Strecke weit transportiert worden war, allerdings wohl auf dem Eise gleitend.

Die Folge dieser Tätigkeit ist die, dass da, wo die Erde nicht immer feucht oder steinhart ist, alles feinere Material nach und nach entführt wird, so dass der Boden ein Aussehen erhält, als wäre er mit grösseren Steinsplittern gepflastert. Erst unter dieser Decke findet man eine normal gebildete Erdart. Fig. 58 zeigt uns, wie diese Erscheinung auf weiten Strecken auf dem Snow Hill-Plateau aussieht; dieser Boden erinnert auffallend an die Kieswüste der heiss-trockenen Erdzone.

Zusammenfassung. Entstehung der Bodenarten und der Landschaft in der Umgegend von Snow Hill.

Die lockeren Bodenarten und ihre Entstehung. Wie schon hervorgehoben, fehlt es in der Umgebung von Snow Hill vollständig an echten Moränenablagerungen. Noch weniger kann man natürlich hier Windsedimente erwarten. Absätze von Flusssedimenten, manchmal in Verbindung mit gehobenen marinen Terrassen, kommen zuweilen in den tiefsten Tälern und auf den Ebenen vor, die sich an einigen wenigen Stellen, z. B. bei der Winterstation, in Verbindung mit solchen Tälern an der Küste

ausbreiten. Auf den steilen Bergabhängen nach dem Meere zu kommt kaum eine Erddecke vor, sondern sie sind da, wo der Gebirgsgrund nicht an die Oberfläche tritt, von Steinen bedeckt, die durch die Verwittrung losgelöst wurden, und die, als das feinere Material entführt wurde, liegen geblieben sind. Oben auf dem Plateau,

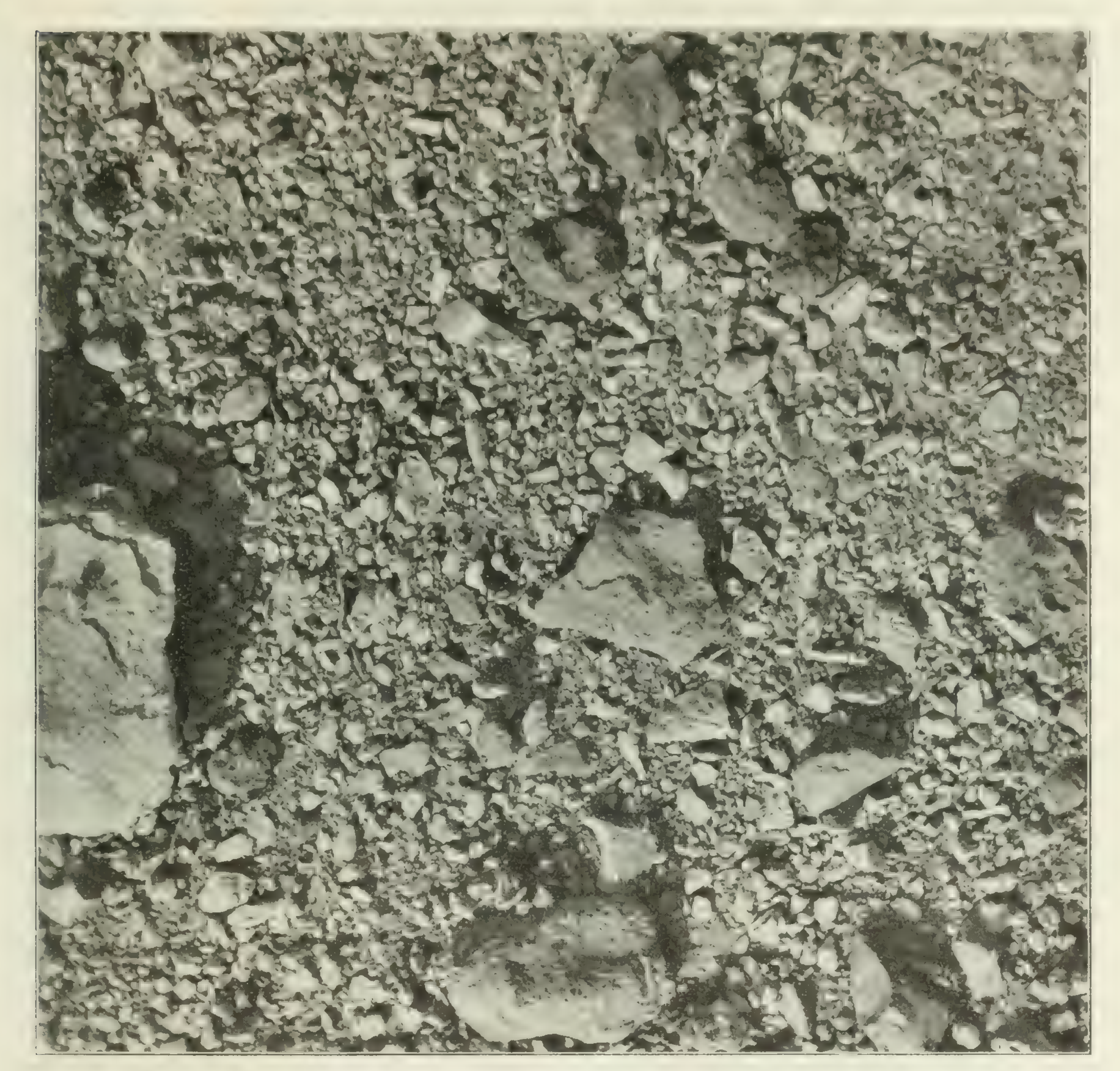


Fig. 58. *Typisches Aussehen der oberen Bodendecke auf dem Plateau von Snow Hill.*
Phot. SKOTTSBERG 11. Febr. 1902.

sowohl auf Snow Hill wie auf der Seymourinsel, und an den ebeneren Abhängen, die dasselbe begrenzen, trifft man dagegen öfters eine dickere Erddecke. Am häufigsten findet man eine lehmige, unsortierte Masse mit lokalen Steinsplittern. Wahrscheinlich ist dies eine vom Wind und von dem aus den angrenzenden Schneewehen stammenden Schmelzwasser umgelagerte Verwitterungsmasse, wenn es auch

nicht ausgeschlossen ist, dass sie Reste enthalten kann, die von einer früheren, allgemeinen Meeresbedeckung herrühren. Da wo die Masse mehr ausgetrocknet ist, nimmt sie infolge der Windablation an der Oberfläche oft die Struktur an, die in Fig. 58 wiedergegeben wird. Der Streifenboden tritt eigentlich nur an gewissen vereinzelten Abhängen, besonders an der Grenze gegen die grosse Eismasse, auf. Hiermit steht vielleicht die auffallende Sortierung, die ihr Material durchgemacht hat, indem die Lehmsubstanz entführt zu sein scheint, in Zusammenhang; sogar bei der undifferenzierten, darunterliegenden gefrorenen Masse hatte ich den Eindruck, dass dies der Fall sei.

Von eigentümlicheren Ablagerungsformen seien die Sandwälle (S. 127; Taf. 14, Fig. 1) erwähnt, die dadurch entstanden sind, dass das vom Wind mitgeführte Material, das sich an den Seiten eines Gletschers oder einer Schneewehe festgesetzt hat, bei der Abschmelzung herabgleitet und liegen bleibt. Die Erscheinung liess sich hier an mehreren Stellen nachweisen und dürfte vielleicht auch in anderen Gegenden nicht ungewöhnlich sein.

Die antarktische Landschaft und ihre Entstehung. Die Umgegend von Snow Hill gehört zur Region der östlichen Tafelgebiete. Die dominierende Partie wird von dem Haddingtonberge gebildet, der vielleicht nur die domförmige Eiswölbung eines Gletschers ist, welcher ein vulkanisches Plateau bedeckt, wahrscheinlicher aber einen eisbedeckten Vulkankegel bildet. Die Naturzüge, die im übrigen die Landschaft vor allem beherrschen, sind die festungsähnlichen Tuff- und Basaltinseln vom Rosameltypus (S. 82), die Tafelform der oberen Oberfläche, die steilen Kliffküsten, in die sich sehr kurze, enge, ravinenartige Täler hineinschneiden, während die tieferen Haupttäler cañonartig in das Plateau eindringen. Die eisbedeckte Hauptinsel, die James Rossinsel, ist durch die breiten, relativ kurzen, in der Hauptsache gletscnergefüllten Täler mit steilen Seitenwänden vom Typus der John Carlsonbucht (einschliesslich ihrer Fortsetzung) charakterisiert. Auffallende Einzelzüge sind das Herausmodellieren härterer Gesteinpartien, von Basalt usw., in den Strandabstürzen und das Vorkommen einer Decke von Geröllen fremder kristallinischer Gesteine auf gewissen Plateaus.

Erstgenannte Inseln (z. B. die Wilhelm Carlsoninsel, Fig. 26 S. 82) sind zweifelsohne als Erosionsgebirge aufzufassen, die durch Flusserosion in einer früheren kontinentalen Epoche isoliert und durch Meeresabrasion, die sie von allen Seiten angreift, noch mehr herausmodelliert worden sind; die steilen Vorberge auf der James Rossinsel (z. B. östlich vom Kap Foster) gehören zum selben Typus. Das harte Tuffgestein hat unter diesen Verhältnissen eine starke Neigung, senkrechte Wände zu bilden, da, wo das Gestein zu unterst Sandstein ist, erhalten Inseln und Vorberge statt dessen einen ausgeprägten Stufenbau (Cockburn, Kap Hamilton). Man trifft jedoch auch in Sandstein, wenn er nicht allzu locker ist, senkrechte Steilabstürze

(die Ostseite der Snow Hill-Insel), wobei ebenfalls die Abrasion die wirkende Kraft ist.

Die Tafelform der Landschaft (Fig. 59) fällt zwar nicht überall gleich in die Augen, da sie zum grossen Teil von später einschneidender Flusserosion zerstört ist, sie herrscht aber doch an mehreren Stellen auf der Snow Hill- und der Seymourinsel (Kreide und Tertiär) sowie im Tuffgebiet (Cockburn, James Rossinsel). Man hat den Eindruck, als habe das ganze Gebiet einmal ein derartiges zusammenhän-



Fig. 59. *Aussicht über die Tafellandschaft der Snow Hill-Insel. Links die Basaltspitze, in der Mitte die Centralpyramide.*
Phot. NORDENSKJÖLD.

gendes, ziemlich ebenes Plateau gebildet. Dieses steht, was seine Entstehung angeht, offenbar im Zusammenhang mit der horizontalen Lagerung und dem bankförmigen Auftreten der Gesteine, ist aber doch an keinen bestimmten härteren Horizont desselben gebunden. Da nun Plateaureste, auch solche, bei denen der Untergrund ganz verschieden ist (z. B. Cockburn und Seymour), von fremden Steinblöcken bedeckt sind, die nach meiner Auffassung wahrscheinlich von schwimmendem Treibeis herangebracht worden sind, so kann man sich fragen, ob nicht das Meer, das in solchem Fall einmal das Land bedeckt hätte, durch Abrasion teilweise bei der Entstehung der Plateaunatur mitgewirkt hat.

Dass auch die Teile des Gebietes, die jetzt schneefrei sind, einmal wenigstens mit lokalen Gletschern bedeckt waren, ist wahrscheinlich, lässt sich aber nicht beweisen. Dagegen hat die Flusserosion einen starken, zerstörenden und umformenden Einfluss auf gewisse Teile der Landschaft ausgeübt (Seymourinsel). Erdfluss (Streifenboden) hat nur im einzelnen und an gewissen Stellen die Landschaft beeinflusst. Im Verein mit dem fliessenden Wasser hat der Wind stark dazu beigetragen, einzelne Schluchten zu vertiefen und freistehende Bergpartien herauszumodellieren, ohne dass es möglich ist ganz festzustellen, ein wie grosser Anteil daselbst jeder dieser Kräfte bei dieser Tätigkeit zukommt.

In den grösseren Landgebieten, besonders der James Rossinsel, wo die Bewegungsgeschwindigkeit des Eises an gewissen Stellen ziemlich beträchtlich sein dürfte, hat diese ebenfalls eine bedeutende gestaltende Tätigkeit ausgeübt. Dasselbe gilt natürlich in noch höherem Grade vom Gebiet der Gebirgskette selbst, daselbst sind jedoch bisher nirgends eingehende Untersuchungen ausgeführt worden.

E. Die Beziehungen zwischen Antarktika und Südamerika. Die antarktische Natur und ihre Entwicklung.

1. Die Beziehungen zwischen Antarktika und Südamerika.

Schon aus früheren Darstellungen von J. G. ANDERSSON und mir geht hervor, wie nahe der hier behandelte Teil des antarktischen Kontinents mit Südamerika verwandt ist, und oben hatte ich noch weiter Gelegenheit, diese Frage zu beleuchten: der Teil von Antarktika, den wir hier provisorisch Grahamregion oder Nordwestantarktika nannten, bildet seiner Form sowohl wie seinem Bau nach ein wirkliches Spiegelbild des südlichsten Südamerikas. Wie ausserordentlich gross die Ähnlichkeit ist, ergibt sich aus folgender tabellarischer Zusammenstellung.

Tabelle zum Vergleich zwischen den Längszonen in den angrenzenden Teilen von Südamerika und Antarktika, von Westen nach Osten.

	Südamerika.	Antarktika.
Die Zone der Gebirgskette.	1. Vereinzelte Vorkommnisse von propylithisch veränderten Porphyriten auf den äussersten Inseln.	1. Die Insel-Antarktanden: Porphyritische (propylithische?) und jungvulkanische Gesteine, auch tätige Vulkane; auf den Süd-Orkneys gefaltetes Silur.
	2. Die Westkordilleren: Eine Serie von Tiefengesteinen, besonders Granodiorite vom Andentypus mit einem Ganggefolge von dunkeln Porphyriten. Starke Entwicklung von Längskanälen.	2. Die zentralen Antarktanden: Genau dieselben Gesteine wie in den Westkordilleren in Südamerika. Längskanäle wie in Südamerika.

	Südamerika.	Antarktika.
Die Zone der Gebirgskette.	3. Zentral- und Ostkordilleren: Gefaltete Schiefer der Kreideformation, zuweilen auch Jura. Wird von mit den Andengraniten verwandten lakkolithischen Tiefengesteinen, zum Teil Alkaligesteinen durchbrochen. Auch gneisähnliche Schiefer kommen vor. Im Osten gewaltige Massen von Ergussporphyrien, zum Teil stark gefaltet.	3. Ostzone der Antarktanden. Bekannt fast nur durch Blockuntersuchungen. Die Schiefer spielen eine geringe Rolle, man hat aber schwach gefaltete, fossilienführende Juratuffe getroffen; ferner gneisige Schiefer, Granite, die zur Verwechslung an die patagonisch-feuerländische Lakkolithgesteine erinnern, und sauere Porphyre in reichlicher Menge. Alkaligesteine, gefunden als Blöcke (GOURDON
Übergangsgebiet.	4. Eine tiefe Talsenke längs des Fusses der Cordilleren, teilweise von Seen und Meeressunden eingenommen.	4. Ein tiefer submariner Talgang (Längskanal) längs der Ostseite der Faltungskette.
Das Tafelgebiet.	5. Horizontal liegende Sedimentgesteine der oberen Kreide und des mittleren und jüngsten Tertiärs. Im Westen starke Störungen (Verwerfungen). Werden von tertiären und quartären, meist basaltischen Ergussgesteinen durchbrochen, die mächtige Decken bilden; hier und da Reihen von Vulkankratern.	5. Dieselben Gesteine und Formationen wie in Südamerika, mit verwandter Fauna. Vulkanisches Material, hauptsächlich Basalttuff, daneben aber in später Zeit tätige Vulkane.

Die Abweichungen zwischen den beiden Gebieten bestehen, wie man sieht, fast nur in Einzelheiten und sind eher geringer, als man im allgemeinen finden wird, wenn man zwei 10 Breitengrade von einander entfernte Querschnitte des amerikanischen Kontinents mit einander vergleicht. Sie betreffen hauptsächlich die äusserste antarktische Inselkette, das Zurücktreten der gefalteten Schiefergesteine im Süden und die jungvulkanischen Gesteine, die hier meist aus Tuff bestehen.

Diese Analogie tritt bei einem eingehenden Vergleich zwischen der Entwicklungsgeschichte der beiden Gebiete noch deutlicher hervor. Eine solche hat bereits J. G. ANDERSSON in tabellarischer Form geliefert.[1] Seitdem sind indessen wichtige Untersuchungen hinzugekommen, in Südamerika besonders durch HALLE, QUENSEL und WILCKENS, in Antarktika durch die Detailbearbeitung unseres Materials, und will ich daher hier folgende, wesentlich erweiterte und umgearbeitete Übersicht anführen.

[1] Angef. Arbeit, S. 70.

Vergleichstabelle für die Entwicklungsgeschichte der angrenzenden südamerikanischen und antarktischen Gebiete.

Faz. = Fazies der Oscillation (gemeinsam für beide Gebiete), Tr. = Transgression, R., Regr. = Regression.

	Südamerika.	Antarktika.	Faz.
Jetztzeit.	Verhältnismässig stark vergletschert.	Sehr starke Vergletscherung.	R. (wahrsch.)
Postglacial.	Landsenkung, mindestens 30 m, wahrscheinlich 130 m oder mehr (HALLE).	Landsenkung, sicher 10—15 m, vielleicht > 300 m.	Tr.
	Vereinzelte vulkanische Ausbrüche, sowohl im Faltungsgebiete (M. Burney, Deception Insel) wie im Tafelgebiete.		
Glazial.	Sehr bedeutende Erweiterung der jetzigen Vergletscherung.		— -
Interglazial oder Frühglazial (ev. z. T. Spätglazial).	Starke Talbildung östlich von der Gebirgskette; die Täler bilden jetzt z. Teil Meeressunde.		Regr.
Pleistozän—Pliozän.	Entstehung der Paraná- und Kap Fairweatherformation.	Entstehung des Pecten-Konglomerats (wahrsch. pleistocän-frühglazial).	Tr.
	Grosse Basalteruptionen (Alter wahrscheinl. spättertiär).	Schluss der grossen Vulkanausbrüche (subaërisch).	Regr.
Oberes Miozän.	Santa Cruzformation (supramarin).	Keine Ablagerungen bekannt.	
Miozän—Oligozän.	Patagonische Molasse.	Tertiär der Cockburninsel. Tertiär der Seymourinsel. Anfang der vulkanischen Tätigheit.	Tr.
	Fauna sehr nahe verwandt; Flora z. T. mit identischen Baumformen.		
Älteres Tertiär.	Pyrotherium-Schichten (supramarin).	Keine Ablagerungen bekannt.	Regr.
——	Grosser Hiatus.		——
Älteres Tertiär und jüngere Kreide.	Intensive Gebirgsfaltung. Entstehung von Lakkolithen und Batholithen aus Andentiefengesteinen (Alter in Antarktika unbestimmt, postjurassisch), die jetzt zu Tage treten (durch starke spätere Erosion).		——
Senon.	San Jorge-Formation.	Kreideschichten der Snow Hill-Seymour-Inseln.	Tr.
	In beiden Gebieten eine nahe verwandte Fauna, wahrscheinlich Obersenon aber mit einigen wenigen altertümlichen Formen, so dass es unentschieden ist, ob nicht die Transgression schon etwa im Cenoman angefangen hat. In den obersten Schichten treten die Ammoniten zurück und Lahillia Luisa wird Charakterfossil.		
Ältere Kreide?	Guaranitischer Sandstein (subaërisch).	Ablagerungen nicht bekannt.	R (?)
Oberes (?) Jura.	Marine Ablagerungen von Tekenika.	Lakustrine Ablagerungen der Hoffnungsbucht.	——
	Grosse Porphyrergüsse.	Mächtige Porphyrtuffe.	

Wie man sieht, ist die Übereinstimmung in allen Perioden sehr auffallend, und ganz besonders gilt dies für die Zeit der mittleren Kreide. *Vollständige* Gleichzeitigkeit lässt sich ja nicht immer nachweisen, z. B. für die grossen Vulkanausbrüche oder für die Paranaformation und das Pectenkonglomerat, aber an der vollständig analogen Entwicklung beider Gebiete kann man nicht zweifeln. Dass die südamerikanischen Ablagerungen eine grössere Vollständigkeit und eine reichere Ausbildung zeigen, besonders hinsichtlich kontinentaler Formationsglieder, ist ja zu erwarten. Dass die ältere Porphyrserie vollständig gleichzeitig ist, lässt sich nicht beweisen, scheint aber doch wahrscheinlich zu sein.

2. Die sog. »südlichen Antillen» und ihre Stellung als Verbindungsglied zwischen Südamerika und Antarktika.

Schon zu einer Zeit, wo von dem geologischen Bau dieser Gegenden sehr wenig bekannt war, haben mehrere Forscher die Wahrscheinlichkeit betont, dass die nach Osten abbiegenden feuerländischen und antarktischen Gebirgsketten eine Verbindung und eine Fortsetzung besassen in der Inselkette, die östlich vom Drakesund liegt, und die in gewisser Hinsicht an die Inseln erinnert, welche Nord- und Südamerika vereinigen. SUESS, der neulich diese Frage in seinem »Antlitz der Erde» behandelt hat, schlug sogar vor, diese Inseln gemeinsam »die südlichen Antillen» zu nennen. Im Gegensatz zu den zentralamerikanischen Antillen liegt jedoch hier kein zusammenhängender Inselbogen vor. Zwischen der Staateninsel und dem ersten Glied des Bogens, der kleinen Felsengruppe Shag Rocks, liegt eine Entfernung von 20 Längengraden. Dann folgt Südgeorgien und, in einer Entfernung von weiteren 8 Längengraden, die Südsandwichsgruppe, welche die Zurückbiegung nach Westen vermittelt, und von der das nächste antarktische Land, die Südorkneygruppe, durch ein Meergebiet von 15 Längengraden getrennt ist. Es besteht auch, wie es J. G. ANDERSSON auf unserer Expedition nachgewiesen hat, keine submarine Verbindung zwischen diesen Inseln. Das bedeutet natürlich nicht, dass diese die beiden Gebiete nicht dennoch geologisch verbinden könnten. Diese Frage ist von grösster Bedeutung, und wollen wir uns einen Augenblick bei der Charakteristik der besondern Glieder dieser eventuellen Verbindung aufhalten.

Shag Rocks sind in geologischer Hinsicht leider vollständig unbekannt.

Von *Südgeorgien* ist nur ein kleinerer Teil der Nordküste einigermassen bekannt. THÜRACH hat nachgewiesen, dass das von der deutschen Expedition 1882—83 mitgebrachte Material aus Phylliten, »Phyllitgneisen» und »Schalsteinen» besteht; unsere Expedition fand dieselben Gesteinsformen, und habe ich sie in meiner oben erwähnten Arbeit über die westantarktischen Gesteine kurz beschrieben.[1] Die von THÜRACH als Schalsteine bestimmten Gesteine sind echte Tuffe von mittelsauern

[1] Bull. G. I. Upsala Vol. VI: 244.

Ergussgesteinen, und von grossem Interesse war der von ANDERSSON in einem derartigen Gestein gemachte Fund einer Muschel, die bisher nicht näher beschrieben worden ist, die aber nach Aussage von E. KOKEN aus dem jüngeren Paläozoicum oder dem älteren Mesozoicum stammen soll. So unbestimmt diese Angabe auch ist, so weist sie doch auf ein Formationsglied hin, das in den kontinentalen Gebirgsketten nicht vertreten zu sein scheint. J. G. ANDERSSON hat mir zwar mitgeteilt, dass er bei Harberton auf dem Feuerland Tuffgesteine gefunden habe, die in ihrem Äussern stark an die von Südgeorgien erinnern, aber man ist jedenfalls kaum berechtigt, augenblicklich diese Gesteine direkt zu parallelisieren. Andere mehr abweichende Formen, z. B. charakteristische Tiefen- oder Ergussgesteine von den auf den Kontinenten gewöhnlichen Typen, hat man auch nicht als Blöcke gefunden.

Die Südsandwichsinseln. Diese Inselgruppe war bis jetzt hauptsächlich durch die Beschreibung von BELLINGSHAUSEN bekannt. Dieser landete auf einer der Inseln, der Sawodowskij-Insel, die sich als ein in Tätigkeit befindlicher Vulkan erwies. Von den übrigen konnte man nur infolge der Form des Inselbogens mutmassen, dass auch sie Vulkane seien.

Seitdem ist, wie ich in der Einleitung erwähnte, C. A. LARSEN vor kurzem hier gelandet und hat auf sieben von den Inseln Gesteinsproben gesammelt, die dem Museum in Göteborg als Geschenk übergeben wurden. Alle gesammelten Proben bestehen aus jungvulkanischen Ergussgesteinen, im übrigen aber fallen sie durch die grosse Verschiedenheit auf, die sie an Aussehen, Farbe und Struktur zeigen. Da sie in nächster Zeit einer eingehenden petrographischen Untersuchung unterworfen und bei dieser Gelegenheit mit Material aus den angrenzenden Gebieten verglichen werden sollen, will ich diese Gesteine hier nicht näher beschreiben. Sie bestehen sämtlich aus Plagioklas-Pyroxen-Gesteinen mit oder ohne Olivin, stets von ungewöhnlicher Frische; ihre Struktur ist sehr abwechselnd, die mineralogische Zusammensetzung hingegen bleibt ziemlich konstant.[1]

Auch LARSEN landete auf der Sawodowskij-Insel und wies nach, dass hier noch immer vulkanische Exhalationen stattfinden; diese veranlassten sogar einen schweren Vergiftungsfall. Alle von hier mitgebrachten Gesteinsproben bestehen aus modernen Lavagesteinen, deren bunte, rote, graue und helle Farben auf eine starke Solfataraeinwirkung hinweisen. Mehrere Proben bilden Breccien, deren Bindemittel teilweise sogar aus reinem Schwefel besteht.

Von keiner der übrigen Inseln hat man Proben, die auf eine so moderne vulkanische Tätigkeit hinweisen wie diese. Von der nahegelegenen Wysokij-Insel liegen

[1] Nach einer gefälligen Mitteilung von Herrn BÆCKSTRÖM, der diese Gesteine petrographisch bearbeitet, sind die olivinarmen Varietäten auch durch das Auftretren eines hellen Magnesiumdiopsids gekennzeichnet.

nur basaltische Strandgerölle ohne besondere Merkwurdigkeit vor. Auch von der etwas mehr isolierten Ljesskow-Insel liegt nur eine grossere Probe von losem Kies vor, sie ist aber interessant und besteht — wie man es makroskopisch nennen mochte — aus grauen und roten Porphyriten, in denen die Einsprenglinge manchmal beinahe vollständig die Oberhand haben.

Von den südlichen Inseln liegen Probeserien von der Candlemas-, Saunders-, Montague- und Bristolinsel vor. Erstere scheint sich sowohl aus dunkeln, lavaartigen Ergussgesteinen aufzubanen wie auch aus einem hellen, porphyritischen Gestein mit an Menge stark uberwiegenden Kristallen aus Plagioklas nebst etwas Pyroxen und Olivin in einer Grundmasse basaltischer Zusammensetzung, deren Plagioklas jedoch keine Spur von der gewöhnlichen leistenförmigen Ausbildung zeigt. Von der Saundersinsel liegt ebenfalls eine reiche Sammlung dunkler, rötlicher oder ganz hellgrauer Gesteine vor, die im allgemeinen durch das Fehlen von Einsprenglingen und durch eine sehr dichte Grundmasse aus Augit und schmalen, fluidal ausgezogenen Plagioklasleistchen charakterisiert ist. Das Gestein der Montague-Insel scheint aus einem prächtigen, rötlichen Porphyritbasalt zu bestehen, während das Gestein der Bristolinsel, das ebenfalls porphyrisch ist, zahlreiche, aber weniger stark hervortretende Einsprenglinge von Plagioklas nebst etwas Pyroxen und Olivin enthält.

Schliesslich sind noch die *Südorkneyinseln* zu erwähnen. Trotz der langen Tätigkeit der schottisch-argentinischen Station ist diese Inselgruppe noch immer geologisch beinahe unbekannt, man weiss nur, dass sie zur Faltungszone gehört, und dass ein graptolithführender, silurischer Schiefer auf einem der Inselchen ansteht.

Wie wenig wir auch von diesen Inseln wissen, so merkt man doch so viel, dass die Ähnlichkeit mit den angrenzenden Kontinentalgebieten, die zwischen diesen selbst so auffallend ist, hier stark zurücktritt. Eine Ähnlichkeit mit ihnen tritt allerdings darin hervor, dass eine von basischen, vulkanischen Gesteinen begleitete Faltungskette in allen Gebieten vorliegt; die Verschiedenheit liegt vor allem darin, dass die ersteren im Inselgebiete so stark hervortreten, sowie auch in dem höheren Alter der gefalteten Gesteine und dem Fehlen der charakteristischen granodioritischen Tiefengesteine der Anden, welche auf den westindischen Antillen dagegen eine grosse Rolle zu spielen scheinen. Aus diesen Gründen habe ich in meiner oben erwähnten Arbeit davor gewarnt, diese Inseln als eine verbindende Fortsetzung der beiden Kontinente zu betrachten. Vielleicht bin ich mit dieser Äusserung etwas zu weit gegangen, die Möglichkeit liegt vor, dass sie ihre Entstehung denselben faltenden Kräften zu verdanken haben, welche die Cordilleren hervorgerufen haben, aber unter keinen Umständen darf man dies schon für eine bewiesene Tatsache ansehen. Jedenfalls gibt es keine bestimmten geologischen Gründe, die dafür sprechen, dass wir einmal über diesen Bogen hinweg eine zusammenhängende kontinentale Landverbindung zwischen den beiden Erdteilen gehabt haben, ein jetzt zerstörtes Gebiet, das im grossen ganzen denselben

geologischen Bau hatte wie diese. Selbst wenn man sich denkt, dass diese Verbindung schon so vollständig hat zerstört werden können, dass nur diese ganz verschiedenartigen Reste übrig sind: das alte Faltungsgebiet von Südgeorgien und die junge Vulkankette der Südsandwichsinseln, so muss man sich doch fragen, aus welchem Grunde sich keine Spur von derartigen Landgebieten erhalten hat, die mit den charakteristischen kontinentalen Gebirgsgebieten Ähnlichkeit besitzen. Wenn man aus biogeographischen Gründen schliesst, dass eine Landverbindung zwischen den beiden Kontinenten in später Zeit, z. B. in der Tertiärperiode existiert hat, so mag es wahrscheinlich sein, dass dieselbe in diesem Inselgebiete zu suchen ist, es bleibt aber doch zu beweisen, dass die einzelnen Inseln, z. B. Südgeorgien ein Glied dieser Landbrücke gebildet haben.

Das antarktische Gebiet, in dem die Expedition tätig war, der zentrale Teil von Westantarktika, wie ich es nannte, bildet also eine ihrem geologischen Bau und ihrer Entwicklung nach, wenigstens seit Beginn der Kreideperiode, äusserst nahe verwandte Homologie des südlichsten Amerikas. Hier sei darauf hingewiesen, dass Arbeiten, die auf den von SCOTT und SHACKLETON geleiteten Expeditionen ausgeführt wurden, zeigten, dass der bisher bekannte Teil von Ostantarktika, Victoria Land, seinem Bau und seiner Entwicklungsgeschichte nach mit der australischen Kontinentalmasse nahe übereinstimmt. Bei unserer heutigen Kenntnis des antarktischen Erdteils erscheint es daher wahrscheinlich, dass er aus zwei ihrem Bau und ihrer Entwicklungsgeschichte nach wesentlich verschiedenen Teilen besteht, von denen der eine mit dem indoafrikanischen Kontinentalplateau, der andere mit dem amerikanischen Typus übereinstimmt, und die sich also je einem von den beiden tektonisch-morphologischen Haupttypen anschliessen, welche die bis jetzt bekannten Landgebiete auf der südlichen Halbkugel beherrschen (Vergl. S. 65). Dass man diese beiden Teile zusammen als einen einzigen Erdteil betrachten muss, kommt von ihrer isolierten Lage mit im grossen ganzen identischen, von denen der übrigen Erde abweichenden Naturzügen.

3. Die antarktische Natur und ihre charakteristischen Züge.

Wir haben gesehen, dass der antarktische Erdteil seinem Bau nach: in geologischer, tektonischer und morphologischer Hinsicht ebenso vielseitig ist wie einer der übrigen, und schon das Gebiet, in dem unsere Expedition tätig war, weist in dieser Hinsicht die grössten Gegensätze auf. Aber diese Faktoren wirken in viel geringerem Grad als in den andern Erdteilen auf die Naturzüge ein, die bei einem Besuch zuerst in die Augen fallen, und in dieser Beziehung ist Antarktika seiner Natur nach unzweifelhaft der einheitlichste und einförmigste von den Erdteilen. Die Gegend, in der wir tätig waren, kann man zwar nicht von vornherein als eine typische betrachten, da sie am nördlichsten von allen liegt, die Beobachtungen zeigen aber, dass sie in klimatischer Hinsicht ebenso echt antarktisch ist wie irgend eine von den andern,

und man kann sie ebenso gut wie irgend ein anderes näher bekanntes Gebiet als Vertreter der Küstenzone von Antarktika ansehen. Wenn ich als Abschluss dieser Darstellung einen kurzen Überblick über die charakteristischsten Züge unseres Gebietes anführe, so besitzt derselbe also eine viel weitere Geltung als nur für diese lokale Gegend. In dem Inneren des Kontinents herrschen dagegen teilweise andere Verhältnisse, auf die ich aber nicht eingehe.

In den antarktischen Ländern sind es vor allem Klima und Eisbedeckung, die der Natur ihren Charakter verleihen, während man in anderen Teilen der Erde, selbst in den Nordpolargebieten, auch Gebirgsgrund, Bodendecke und Pflanzenleben berücksichtigen muss. Das Tierleben ist zwar auch in Antarktika gewissermassen charakteristisch, aber nur durch Formen, die ihre Nahrung im Meere finden; wirkliche Landtiere fehlen beinahe ganz.

Als Hauptunterschied zwischen den arktischen und den antarktischen Ländern pflegt man seit alters das zu betonen, dass erstere von Inseln in einem von Land umgebenen Eismeer gebildet werden, letztere von einer kontinentalen, von Meer umschlossenen Landmasse. Hierin hat man auch die letzte Ursache für die vorliegenden Unterschiede zu suchen. Das Nordpolklima ist ein Eismeerklima, bei dem zum Teil kontinentaler Einfluss mitwirkt; die Wintertemperatur ist, da das eisbedeckte Meer sie kaum mildern kann, im allgemeinen niedrig und der Sommer nicht allzu kalt. Länder, die so gross sind und so liegen, dass sie eine Vergletscherung von kontinentalem Umfang hervorrufen können, gibt es mit Ausnahme von Grönland nicht. Unter dem Breitengrad des Südpols reicht dagegen die Sommerwärme trotz der kontinentalen Lage nicht hin, um den allerdings wahrscheinlich nicht sehr reichlichen Winterschnee zu schmelzen, was freilich zum Teil durch die Höhe des Landes bedingt sein kann. Deshalb breiten sich hier die Eismassen aus und es wird eine Eisbedeckung verursacht, die an Umfang all das, was auf der nördlichen Halbkugel jetzt existiert, weit übertrifft. Diese Eismasse ihrerseits beeinflusst in hohem Grad das antarktische Klima, zum Teil unter Mitwirkung der unerhört starken polaren Winde, die im Grenzgebiet zwischen dem Eis und dem offenen Meer herrschen. Die obersten Schichten der Eismasse sind im Sommer stärker abgekühlt als irgend ein anderer Teil der Erdoberfläche, deshalb ist hier die Sommertemperatur die kälteste auf der Erde. Die Wintertemperatur ist auch sehr niedrig, wenigstens so weit der Einfluss der polaren Winde reicht, aber nicht so niedrig wie in solchen nördlichen Gegenden, wo ein Landklima mit ruhiger Luft, starker Ausstrahlung und geringer Schneebedeckung vorliegt (Ostsibirien). Infolge der starken Stürme ist jedoch die »Strenge» des Klimas die grösste von der Erde, kein Klima übt einen so stark abkühlenden Einfluss aus wie dieses.[1] Alle Umstände, auch die geringe Ausdehnung schneefreien Landes, tragen dazu bei, die Möglichkeit, dass sich hier ein Pflanzen-

[1] Vergl. G. BODMAN, Bd. II, Lief. 1 in dieser Arbeit.

und Tierleben entwickle, zu verhindern. Wenn dies auch nicht vollständig gelingt, wenn einige wenige höhere Pflanzen sich hier anpassen konnten, und wenn sich im Sommer sogar eine ziemlich reiche Bakterienflora in den obersten Erdschichten entwickelt, so kommt dies von der starken Insolation, die in dieser Jahreszeit die Oberfläche des schneefreien Bodens viel stärker erwärmt als die Temperatur der Luft.

Das Rieseneis, welches das Innere des Kontinents bedeckt, erstreckt sich überall bis zu den Grenzen des Landes und über dieselben hinaus. Eine Ausnahme machen nur einige in nord-südlicher Richtung verlaufende Küsten, wahrscheinlich infolge der allgemeinen Bewegungsrichtung des Eises nach Norden, aber wohl auch infolge lokaler Umstände. Hier in diesen verhältnismässig eisfreien Gebieten bilden sich nun lokale Eismassen, von denen man behaupten kann, dass sie in höchstem Grade die antarktische Natur charakterisieren. Hier scheint nämlich fast die einzige Gegend auf Erden zu sein, wo sich Gletscher aus angehäuftem Schnee im Niveau des Meeresufers und zum Teil draussen auf dem Meergebiete selbst in grösserer Ausdehnung bilden können, und diese nehmen hier unter dem Einfluss der besonderen, in dieser Zone herrschenden topographischen und dynamischen Umstände ein eigentümliches Aussehen an. Dies gilt von der Eisform, die ich oben Eisfussgletscher genannt habe, und vor allem vom Schelfeis. Dass diese lokalen Gletscher nicht das ganze Land bedecken, kommt von der entführenden Wirkung der Stürme und zum Teil von der Insolation. Im Gebiet der Gebirgskette füllt das Eis Täler und Senken, aber die höchsten und steilsten Spitzen und Kämme erheben sich wie Nunataks, was auch im Gebiet des Schelfeises von isolierten Vulkanbergen u. dgl. gilt.

Da, wo die Insolation auf schneefreies Land wirken kann, fehlt es trotz der niedrigen Sommertemperatur auch in Antarktika nicht an fliessendem Wasser, das unter Mitwirkung der Frostverwittrung einen stark erodierenden und talbildenden Einfluss ausübt. Diese Täler sind in ihrer jugendlichen Periode in den Tafelgebieten oft cañonartig, da das Schmelzwasser zum überwiegenden Teil von einer engbegrenzten Stelle kommt und der Zufluss von den Seiten gering ist. Besonders rasch geht die Talbildung nicht vor sich, auch nicht in Gebieten mit lockerem Gebirgsgrund, hier wirkt dagegen die Abrasion oft sehr kräftig und ruft in den Tafelgebieten charakteristische Küstenformen hervor. Der Einfluss des Windes ist ebenfalls sehr bedeutend, und dasselbe gilt natürlich auch vom Eis. Ein charakteristischer polarer Bodentypus ist der Streifenboden, der durch Herabgleiten in losen Schuttmassen unter Mitwirkung der Regelation entstanden ist.

4. Übersicht über die Entwicklungsgeschichte des Gebietes.

In diesen relativ eisfreien Gebieten hat man auch die Möglichkeit, den inneren Bau des Felsengerüsts und damit die Entwicklungsgeschichte des Erdteils zu stu-

dieren. Die westliche Gebirgskette zeigt in unserem Gebiet keine wesentlichen Unterschiede in ihrem Bau von der entsprechenden Zone in Südamerika, sogar die Kanalbildung tritt in ähnlicher Weise auf. Was die Entwicklung sonst angeht, die grossen dynamischen Prozesse und Transgressionen sowie auch den Charakter des Tierlebens, so haben wir erst in der Juraperiode Gelegenheit zu einem Vergleich mit andern Gebieten. So weit man es beurteilen kann, ist die Analogie zwischen diesen Gegenden am südlichen Polarkreis und in Südamerika bis zum Schluss der Tertiärperiode besonders gross gewesen. Der allgemeine Charakter der marinen Fauna war derselbe, und man kann daher annehmen, dass das Klima hier im Süden nicht wesentlich kälter gewesen ist; in der mittleren Tertiärperiode lebte hier auf dem Land eine Pflanzenwelt, die mit der heutigen in Südamerika so nahe verwandt ist, dass man nicht daran zweifeln kann, dass sie bei der Entwicklung und Verbreitung der Pflanzen auf der südlichen Halbkugel einen grossen Einfluss ausgeübt hat.

In der Grenzperiode zwischen Tertiär und Quartär begann zu irgend einer Zeit die Klimaverschlechterung, welche die hier heute noch andauernde Vergletscherung hervorgerufen hat. Aus dieser Übergangsperiode, wo das Meer schon ziemlich kalt war, stammt nach meiner Auffassung das Pectenkonglomerat der Cockburninsel; von den damals hier lebenden Formen haben sich einige polaren Verhältnissen angepasst, andere sind nach gemässigten Gegenden ausgewandert, während einige trotz der kurzen Zeit, die seitdem verflossen ist, unter dem Einfluss der Kälte und der Eismassen während der Eiszeit vollständig ausgestorben sind. Dann kam die grosse Vergletscherung, deren Ursachen ich, von dem heutigen Klima ausgehend, oben zu erklären suchte. Es scheint jedoch festzustehen, dass hier wie sonstwo in den kalten und gemässigten Gegenden der Erde das Eis einmal eine wesentlich grössere Ausdehnung gehabt hat als jetzt. Die Ursache lässt sich nicht besonders leicht verstehen, da man glauben möchte, dass die Temperaturverhältnisse für eine Vergletscherung kaum günstiger hätten sein können wie die heutigen, und eine allgemeine Vermehrung der Niederschläge in so unerhörten Gebieten schwerlich angenommen werden kann. Vielleicht muss man die erhöhte Ausdehnung des Eises hier lokal damit erklären, dass die Stärke der polaren Winde in jener Periode geringer war als heutzutage.

Die jetzige starke Vergletscherung ist insofern ein Überbleibsel aus einer früheren Periode, als das eigene Vorhandensein des Eises sehr dazu beiträgt, die Sommertemperatur herabzudrücken und damit die Abschmelzung zu verringern. Dass das Eis in der Gegend, in der unsere Expedition ihre Tätigkeit hatte, sich heutzutage im grossen ganzen in einer Periode langsamen Zurückgangs befinde, kann weder bewiesen noch geleugnet werden. In der zu allerletzt verflossenen Periode ist dies jedoch nicht der Fall; wenn das Eis bei Snow Hill nicht vorwärts schreitet, dann steht es wenigstens einigermassen still.

Frostverwittrung, fliessendes Wasser, Meereswellen, Eis und Wind arbeiten indessen hier wie in andern Teilen der Erde gemeinsam an der Umgestaltung und Zerstörung des Landes, und seine Ausdehnung und Oberflächegestaltung haben auch in der Quartärzeit sehr grosse Veränderungen durchgemacht. Unzweifelhaft lag einst das ganze Gebiet einige hundert Meter höher als jetzt, so dass die jetzigen Sunde Täler waren; sicherlich ist nachher eine grosse Landsenkung eingetreten, die sich vielleicht so weit erstreckte, dass das Gebiet gegen 300 m tiefer versenkt war als jetzt. Dann folgte wieder eine Regression, die vielleicht noch jetzt fortdauert.

Besonders interessant ist die Analogie, die sich in allen diesen quartären Veränderungen zwischen den südlichen und nördlichen Polargegenden Kund gibt.

5. **Die Abgrenzung der antarktischen Region.**

Die Schilderung der Natur in einem grossen antarktischen Gebiet, die ich hier zu geben versuchte, dürfte wohl am besten mit einer Antwort auf die Frage abgeschlossen werden: wie weit erstreckt sich das antarktische Gebiet, und wo hat man seine Grenze gegen die gemässigte Zone hinzuverlegen? Dass das ganze Gebiet, in dem die eben geschilderte antarktische Natur in echter Ausbildung herrscht, in dem also eine Gletscherbildung in grossem Massstabe im Niveau der Meeresoberfläche stattfindet, hierher gezählt werden muss, ist von geographischem Standpunkte aus selbstverständlich. Hierher gehört alles, was man vom antarktischen Kontinent kennt, auch seine von unserer Expedition studierte vorspringende Partie sowie alle kontinentalen Inseln einschliesslich der Peter I.-Insel. Diese obenerwähnte Bedingung gilt zwar nicht im strengsten Masse von den nördlichsten dieser Inseln, z. B. den Südorkneys, aber auch diese sind doch stärker vergletschert als die meisten nördlichen Polarländer.

Schwieriger wird die Frage, wenn es sich um die angrenzenden ozeanischen Inseln handelt: um Südgeorgien, die Südsandwichsgruppe, die Bouvetinsel sowie Kerguelen mit der Mc Donald- und der Heardinsel.[1] Was die drei ersten dieser Inseln sowie auch die Heardinsel angeht, so ist ihre Eisbedeckung heutzutage so gewaltig, selbst im Vergleich zu solchen arktischen Inseln wie z. B. Jan Mayen, deren rein polare Natur von niemand bestritten wird, dass man keinen direkten Anlass hat Bedenken zu tragen, auch sie zum Polargebiet zu rechnen, während dagegen Kerguelen nach WERTH's Schilderung[2] mehr mit dem gemässigten Island übereinstimmt. Im Vergleich mit dem eigentlichen Antarktika weisen jedoch alle

[1] Die Macquarie-Insel sollte vielleicht auch in diesem Zusammenhang besprochen werden, aber diese ziemlich niedrige Insel ist nicht eisbedeckt und scheint in jeder Beziehung eine gemässigtere Natur zu haben als die andern.

[2] Deutsche Südpolar-Exp. 1901—03, Bd. II, S. 115 u. ff.

diese Inseln mit ihren, so weit man sie kennt, milden Wintern, ihren ausgedehnten eisfreien Gebieten und ihrer verhältnismässig reicheren Vegetation, in auffallendem Grade eine Übergangsnatur auf, und deshalb kann man ihre Natur, die man, falls dieselben im Norden lagen, ohne Bedenken eine polare nennen würde, nicht gut als eine rein antarktische bezeichnen, sondern man wird wohl eher eine Grenzzone einschieben und sie als subantarktisch ansehen, wobei man auch einige von den eisfreieren, angrenzenden nördlicheren Inseln zur selben Gruppe rechnen könnte.

In vielen Fällen ist es jedoch natürlich von Interesse, eine mathematisch bestimmbare Grenzlinie zwischen dem Südpolgebiet und der gemässigten Zone festzustellen. FRICKER hat den Vorschlag gemacht,[1] zu ersterem alle die Gegenden zu rechnen, die innerhalb der äussersten Grenze des antarktischen Treibeises liegen. Diese Einteilung lässt sich wohl durchführen, aber nach dem, was wir jetzt wissen, dürfte man dieser Abgrenzung gemäss Südgeorgien nicht zu den antarktischen Gegenden zählen. Eine rein klimatische Grenze ist jedoch natürlich praktischer. Bekanntlich wurde in dieser Hinsicht der Vorschlag SUPAN's, die Grenze dahin zu verlegen, wo die mittlere Temperatur für den wärmsten Monat + 10° C. beträgt, allgemein gutgeheissen. Für die nördliche Halbkugel ist diese Grenze besonders geeignet, auf der südlichen Halbkugel werden dadurch sowohl alle oben aufgezählten Inseln nebst einigen andern angrenzenden wie auch das südwestliche Feuerland zum Polargebiet gerechnet. Das heisst jedoch zu weit gegangen, da bei diesem stark maritimen Klima mit reichlichen Niederschlägen und milden Wintern auch eine niedrigere Sommertemperatur als die angegebene zur Erzeugung einer üppigen Vegetation und sogar von dichten Urwäldern hinreicht. Wünschenswert erscheint es daher, zu den Polargegenden nur die Gebiete zu rechnen, in denen sowohl die Temperatur des wärmsten Monats unter + 10° wie auch das Jahresmittel unter 0° liegen. Auf diese Weise werden von den Landgebieten nur der Kontinent selbst mit den umliegenden Inseln und wahrscheinlich die Bouvetinsel und die Südsandwichsgruppe zur Antarktis gerechnet,[2] eine Einteilung, die auch in jeder Hinsicht zu befriedigen scheint.

Auf den vorhergehenden Seiten habe ich einige der wichtigsten geographischen Ergebnisse, die sich aus der Tätigkeit der schwedischen Expedition ergeben, darzulegen versucht. Als eines der bedeutendsten derselben sei der Nachweis betont, dass sich das antarktische Landgebiet südlich von Südamerika, was seine Natur und seine Entwicklungsgeschichte betrifft, in mehrfachen Beziehungen innig an diesen Erdteil anschliesst, dass wir also in Zukunft in Antarktika ein amerikanisch-antarktisches Gebiet unterscheiden müssen — dasselbe, für das ich den Namen West-

[1] Antarktis, Bibl. f. Länderk. I: S. 2 (Berlin 1898).

[2] Südgeorgien liegt offenbar auf der Grenze zwischen den beiden Regionen, die Jahrestemperatur scheint aber kaum unter 0° herunterzugehen.

antarktika vorgeschlagen habe — dessen Ausdehnung und Grenzen noch festzustellen sind, dessen Natur wir aber jetzt im allgemeinen zu kennen glauben. Diese Untersuchungen haben uns aber noch weiter geführt und uns auf mehreren Gebieten zu einem Versuch veranlasst, den Naturtypus des ganzen antarktischen Erdteils zu charakterisieren. *Antarktika ist ein Erdteil, der in seinem geologischen Bau und seiner Entwicklungsgeschichte in den verschiedenen Gebieten bedeutende Gegensätze aufweist, während diese in der Regel mit den angrenzenden Teilen der übrigen Südkontinente ziemlich nahe übereinstimmen. Diese verschiedenen Teile sind jedoch zu einem einzigen, einheitlichen Erdteil vereinigt, der sich von den übrigen unter anderm durch seine isolierte Lage, sein sonderbares, in mehrfacher Hinsicht einzig dastehendes Klima sowie durch die gewaltige Ausdehnung des Landeises und die eigentümlichen Formen unterscheidet, die dieses in den Randgebieten des Kontinents wie auch an der Grenze zwischen Land und Meer annimmt.* Seine Tier- und Pflanzenwelt ist äusserst artenarm und schliesst sich der der subantarktischen Gebiete nahe an. Wahrscheinlich hat dieser Erdteil nicht immer dieselbe isolierte Lage gehabt wie in der Jetztzeit; alles spricht dafür, dass er einmal mit den andern Kontinenten in Verbindung stand und dabei auf ihre Pflanzen- und Tierwelt einen grossen Einfluss ausübte.

Das verflossene Jahrzehnt hat uns in unserer Kenntnis des Südpolkontinents ein gewaltiges Stück vorwärts geführt; aber auf verschiedenen Wissensgebieten ist hier noch mehr zu tun als in irgend einem andern Teil der Erde. Betrachten wir nur die Gegend, in der die schwedische Expedition tätig war, und die Studien, die besonders dort ausgeführt werden können, so lässt es sich vor allem nicht bezweifeln, dass wichtige geologische Resultate und Sammlungen hier noch zu holen sind, wie auch das Studium der Formen des Eises und seiner Eigenschaften bedeutende Ergebnisse zu versprechen scheinen. Dazu kommt auch die Untersuchung des Meeres und seiner besonders in diesem Gebiet ungewöhnlich reichen Tier- und Pflanzenwelt. Diese Fragen liegen jedoch vollständig ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit.

ANHANG.

Die Lage der Winterstation.

Von Anfang hatte ich die Absicht, hier in einem Anhang hauptsächlich in tabellarischer Form eine Übersicht sämtlicher wissenschaftlicher Arbeiten zu liefern, die auf der Expedition ausgeführt wurden, soweit sie sich nicht aus vorliegender Abhandlung oder, wie es z. B. mit den meteorologischen, bakteriologischen und einigen anderen Untersuchungen der Fall ist, aus Zusammenstellungen in früher erschienenen Teilen dieser Arbeit ergeben. Eine solche Übersicht hätte sich besonders mit der Tätigkeit der Expedition auf folgenden Gebieten befasst. Astronomie und Kartographie, Ebbe und Flut, Hydrographie, Zoologie und Botanik. Die erdmagnetischen Untersuchungen werden in nicht allzulanger Zeit in einer besonderen Abhandlung vorliegen.

Aus verschiedenen Gründen habe ich aber diesen Plan nicht vollständig durchführen können. Auf unsere Untersuchungen des Meeres und des Meereises hoffe ich in einer Abhandlung zurückzukommen, die bald zugleich mit den Karten über das Gebiet erscheinen wird, in dem die Expedition tätig war. Es erschien dann angebracht, dieser Arbeit auch das hier Seite 6 versprochene Verzeichnis der zoologischen Meeruntersuchungen beizufügen, und ich beschränke mich deshalb hier auf eine kurze Erwähnung des Ergebnisses der astronomischen Beobachtungen bei der Winterstation.

Die Feststellung der Lage unserer Winterstation auf der Snow Hill-Insel geschah, was die Breite angeht, durch eine Serie von 15 Bestimmungen der Meridianhöhe der Sonne und einzelner Fixsterne, die mit einem Prismenkreis von PISTOR und MARTIN ausgeführt wurden, und was die Länge betrifft, durch sieben Bestimmungen von Mondkulminationen, die mit einem grösseren Passageinstrument, das vom astronomischen Observatorium zu Lund der Expedition zur Verfügung gestellt worden war, ausgeführt wurden. Dies Instrument war in einer Hütte aufgestellt, die speziell zu diesem Zwecke auf demselben Hügel errichtet wurde, auf dem die Station lag (a. auf Karte 2). Ausserdem wurde eine Reihe Bestimmungen der Ortszeit ausgeführt. Zur Zeitübertragung standen uns 3 Chronometer zur Verfügung, nämlich ein Taschenchronometer von KULLBERG in London und zwei Schiffschronometer, von denen einer nach Sternzeit eingestellt war. Die Observationen wurden im allgemeinen von BODMAN, in einigen Fällen auch von SOBRAL vorgenommen.

Für präliminären Gebrauch wurden die Beobachtungen schon während der Expedition berechnet. Die endgültige Berechnung wurde später nach unserer Rückkehr nach Upsala von Dr. P. E. FAGERHOLM ausgeführt. Der Durchschnitt der von ihm vorgenommenen Berechnungen ergibt folgende Lage für die Station:

Breite = 64° 21′ 54″ s.
Länge = 56° 59′ 45″ = $3^{st.}\ 47^{m.}\ 59^{s.}$ w. v. Gr.

Was die astronomischen Beobachtungen an andern Stellen angeht, so sei auf die erscheinenden Kurskarten sowie auf S. 28 dieser Abhandlung verwiesen.

Zum Ausgangspunkt für die Höhenmessungen bei der Station wählten wir einen Punkt am Strande (g. auf der Karte 2), der durch eine dort aufgestellte Stange, die eine mit einer Inschrift versehene Bleiplatte trug, markiert wurde. Da unsere Gezeitenobservationen noch nicht definitiv bearbeitet sind, kann ich nur angeben, dass sich der Fuss dieser Stange nach präliminärer Berechnung 253 cm über dem mittleren Wasserstand befindet, so wie sich derselbe aus unseren Beobachtungen vom 12. Juni—14. Juli 1902 ergibt.[1]

Als Ausgangspunkt für unsere Kartenarbeiten diente, wie bereits oben S. 14 erwähnt, teils eine kürzere Grundlinie am Strande bei der Station, teils eine längere zwischen der Spitze des Stationsnunataks, der Basaltspitze, und einem Punkt am Absatz in der nordwestlichen Ecke der Insel bei den sogenannten Ekelöfsfelsen, vom astronomischen Observatorium bei der Station in der Richtung N 38° 22′ 20″ O gelegen. Hierbei wurde die Entfernung zwischen den Ekelöfsfelsen und der Basaltspitze zu 3195 m berechnet und der Abstand zwischen der letzteren und dem Nunatak zu 3476 m; zwischen den beiden äussersten Punkten beträgt die Entfernung 6560 m.

[1] Präliminär sei über diese Observationen im übrigen mitgeteilt, dass die mittlere Amplitude der Abwechslung von Ebbe und Flut 261 cm betrug; die höchste Amplitude war 340 cm, die niedrigste Amplitude 113 cm, Hafenzeit $5^{h}\ 20^{m}$.

Verzeichnis der Textfiguren.

Verzeichnis und Erklärung der Tafeln und Karten.

Tafel 1 (Seite 1).

An der Nordostecke des Louis-Philippe-Landes. Dreifarbendruck nach einer Farbenskizze von F. W. STOKES 23. Febr. 1902.

Ein typisch antarktisches Bild: das Land, bedeckt von einer ununterbrochenen Eiswölbung, die nach aussen hin von einer Steilmauer begrenzt wird.

Tafel 2 (Seite 80).

Fig. 1. Die Seymourinsel am Quertal. Phot. BODMAN 22. Nov. 1902.

Im Hintergrunde links Kap Gage, in der Mitte die Cockburninsel. Im Vordergrunde Erosionslandschaft mit Hügeln aus Tertiärsandstein. (S. 200.)

Tafel 3 (Seite 114).

Fig. 1. Halbkugelförmige Insel aus tertiärem Tuff (die Irizarinsel, Antarctic Sund). Phot. BODMAN 15. Jan. 1902.

In die Insel dringt ein eigentümliches, breites Tal ein.

Fig. 2. Der Bransfieldberg, Louis Philippe-Land, von Norden gesehen. Phot. NORDENSKJÖLD 14. Jan. 1902.

Eisbedeckung vom Spitzbergentypus, an der Küste piedmontartig ausgebreitet.

Fig. 3. Die Dancoküste, nahe beim Kap Anna (Gerlache Kanal). Phot. EKELÖF 13. Jan. 1902.

Berge aus Andengranit; Küste von einem Eisfussgletscher begleitet.

Fig. 4. Die Orléansbucht und die Palmerküste, westlich von Kap Roquemaurel. Phot. BODMAN 14. Jan. 1902.

Hohes Land mit vollständiger Gletscherbedeckung vom Spitzbergentypus (S. 178). Das Eis dringt nicht weit ins Meer hinaus; der Strand ist an vielen Stellen von steilen schneefreien Vorgebirgen markiert.

Tafel 4 (Seite 116).

Fig. 1. Kleine Gebirgsinsel im nördlichen Teil der Brialmont-Bucht (Gerlache Kanal). Phot. SKOTTSBERG Nov. 1902.

Isolierte Gebirgshügel, fast vollständig eisbedeckt.

Fig. 2. Eisfussgletscher auf der Challengerinsel (Brialmont-Bucht). Phot. SKOTTSBERG Nov. 1902.

Das Eis liegt hauptsächlich auf Land, an seinem Rande ist anstehender Fels ab und zu sichtbar.

Tafel 5 (Seite 120).

Fig. 1. Die Hoffnungsbucht mit dem grossen Talgletscher. Phot. DUSE 1903.

Die Berge rechts bestehen aus Andendiorit; auf dem Gletscher ist die Moränenlinie zu sehen.

Fig. 2. Aussicht über die Snow Hill-Insel gegen Süden von dem grossen Tal auf der Westseite aus. Phot. BODMAN.

Links die Basaltspitze und der Abhang aus Kreidesandstein, in der Mitte das Kuppeleis mit seiner vorspringenden Spitze. Die Winterstation liegt im Tal zwischen dem Eis und dem Lande.

Tafel 6 (Seite 122).

Fig. 1. Die beiden Hügel des Stationsnunataks von Norden gesehen (Snow Hill). Phot. NORDENSKJÖLD.

Der Nunatak fällt steil gegen das untere Eisplateau ab; links schliesst sich der Steilabhang der oberen Eisstufe an denselben an. Felsen aus Kreidesandstein.

Fig. 2. Die bandähnliche Fortsetzung des Snow Hilleises gegen Norden. Phot. BODMAN 24. Dez. 1902.

Das Eis lehnt sich in Form einer Stufe, begrenzt von einer Steilmauer, an eine Bergwand aus Kreidesandstein. Unter dem Eise haben sich durch die Tätigkeit des Schmelzwassers tiefe Erosionsrinnen gebildet.

Tafel 7 (Seite 148)

Fig. 1. Partie der Eismauer des Snow Hill wenig S. von der Winterstation. Phot. BODMAN.

Die Mauer besteht fast ausschliesslich aus Gletschereis mit Diskordantschichtung.

Fig. 2. Die Eismauer des Snow Hill, etwas S. von Fig. 1. Phot. BODMAN.

Die ganze Masse besteht aus schön geschichtetem Firneis. Links eine grosse abgebrochene Partie.

Tafel 8 (Seite 190).

Fig. 1. Typischer Streifenboden mit regelmässig bandförmigen Streifen (Südabhang des Plateaus der Snow Hill-Insel). Phot. BODMAN.

Fig. 2. Streifenboden mit unregelmässig wellenförmigen Streifen (Plateau der Snow Hill-Insel). Phot. BODMAN.

Ausbildungsform auf ebenerem Terrain.

Tafel 9 (Seite 192).

Fig. 1. Typischer Streifenboden mit regelmässigen Bändern (Snow Hill). Phot. BODMAN.

Wechsel von regelmässigen Bändern aus Steinen und feuchter Erde (auf dem Bilde dunkel).

Fig. 2. Regelmässig geordnete Reihen von Sandhügeln (Frostbeulen). Phot. BODMAN.

Das Bild dürfte wahrscheinlich andeuten, wie im ersten Stadium der Streifenboden durch Regelation entsteht.

Tafel 10 (Seite 198).

Fig. 1. Die Stationsschlucht, unmittelbar S. von der Winterstation (Snow Hill). Phot. Bodman 1903.

Erosionstal in weichem Kreidesandstein, ab und zu mit härteren, herausmodellierten Partien, und mit einem durchsetzenden Basaltgang, der das Tal stark verengt.

Tafel 11 (Seite 200).

Fig. 1. Durch Denudation herausmodellierte Teile von Basaltgängen, darunter eine isolierte Säule (der Monolith). S. von der Winterstation (Snow Hill). Phot. Nordenskjöld.

Die Mauern deuten auf einen langen Zeitabschnitt hin, seitdem das Eis die Gegend bedeckte.

Fig. 2. Steilufer etwas N. von der Snow Hill-Station, an der Basaltspitze. Phot. Bodman 9. Dez. 1902.

Herausmodellierte Partien von Sandstein und (oben an der Spitze) Basalt.

Tafel 12 (Seite 202).

Fig. 1. Die Cockburninsel von OSO. gesehen. Phot. Bodman. (S. 81.)

Fig. 2. Strandabhang unmittelbar N. von der Basaltspitze (Snow Hill). Phot. Nordenskjöld.

Felsen aus Kreidesandstein; der Abhang ist oben wenig steil, mit sanften Talern. Unten folgt ein steiler Abrasionsabsturz mit sehr schmalen Talklüften.

Tafel 13 (am Ende).

Fig. 1 und 2. Die Westufer des Admiralitätssundes von der Lockyerinsel bis Kap Ekelöf (James Ross-Insel). Phot. Ekelöf.

Fig. 1 ist von der Spitze des Stationsnunataks, Fig. 2 von der Höhe bei der Station aufgenommen. Man sieht die Eiswölbung des Haddingtonberges, den Gegensatz zwischen den weicheren Sandsteinsabhängen und den harten Tuffmauern, ferner die tiefen breiten Täler der Hobbs- und Gourdon-Gletscher. Auf Fig. 1 im Vordergrund Aussicht über den nördlichsten Teil des Snow Hilleises (S. 106 und 155).

Fig. 3. Niedrige Sastrugiwälle, in der Windrichtung ausgezogen (Snow Hill). Phot. Nordenskjöld. (S. 126.)

Fig. 4. Louis Philippe-Land, etwas W. vom Antarctic Sund. Phot. Bodman 14. Jan. 1902.

Die äusseren Schären sind eisfrei, die Bergformen sind teilweise stumpf pyramidenförmig (S. 75).

Fig. 5. Die König Georg-Insel von Norden (Süd-Shetlandsinseln). Phot. Bodman 10. Jan. 1902.

Zusammenhängende Eiswölbung; die Schären an der Küste sind völlig eisfrei (S. 115).

Tafel 14 (am Ende).

Fig. 1. Eingang zum Randtal (Winterstation, Snow Hill). Phot. NORDENSKJÖLD.

Links Sandstein mit Basalt, rechts das Eis deutlich geschichtet; unten am Fuss eine wallförmige Sandablagerung (S. 127).

Fig. 2 und 3. Gebirgspartien von der König Oscar-Küste, wenig S. von 66° s. Br. Phot. NORDENSKJÖLD Okt. 1902.

Fig. 1 von der Spitze des Borchgrevinksnunataks aufgenommen (S. 77),

Fig. 4. Steilmauer des Rabotgletschers (James Ross-Insel), mit deutlicher Schichtung. Phot. NORDENSKJÖLD (S. 157).

Fig. 5. Die Robbennunataks. Phot. NORDENSKJÖLD Okt. 1902.

Niedrige Tuffhügel ragen aus dem Schelfeis heraus (S. 110).

Tafel 15 (am Ende).

Fig. 1. Nördlicher Teil der Snow Hill-Insel, von der Basaltspitze gesehen. Phot. BODMAN.

Tafellandschaft mit einer isolierten Spitze (Teil eines Basaltganges) und sanften, wenig tiefen Tälern. Im Hintergrund die Seymourinsel.

Fig. 2. Nördlichster Teil der Snow Hill-Insel mit der Cockburn und der Seymourinsel. Phot. BODMAN.

Eisfreie Tafellandschaft aus Kreidesandstein, teilweise begrenzt von steilen Abrasionsabhängen.

Tafel 16 (am Ende).

Fig. 1. Das Westufer der eisfreien Nordspitze der Snow Hill-Insel mit dem nördlichsten Teil des Kuppeleises. Phot. EKELÖF Febr. 1902.

Meistens ziemlich steiler Abrasionsabsturz, nur wenige Täler treten deutlich hervor.

Fig. 2. Die Umgebungen der Winterstation (Snow Hill). Phot. EKELÖF.

Es folgen von links nach rechts: Die Stationshütte auf einem niedrigen Hügel, die Stationsschlucht, der Muschelberg, mit dem höheren Plateau und der vorspringenden Eispartie im Hintergrunde, das Randtal und das grosse Kuppeleis, begrenzt von einer steilen Mauer.

Fig. 3. Aussicht über die Snow Hill-Insel gegen Süden, von der Zentralpyramide aus. Phot. NORDENSKJÖLD.

Aufnahme etwa von demselben Punkt wie Taf. 15 Fig. 2, aber nach der entgegengesetzten Richtung. Man sieht die ebene Tafellandschaft mit dem tiefen Cañontal der Westküste (S. 197); im Hintergrunde die sich stark erweiternde Kuppeleismasse.

Fig. 4. Die Winterstation (Snow Hill). Phot. BODMAN Dez. 1902.

Man sieht den Stationshügel und die Steilwand auf seiner Ostseite, gekrönt von einer herauserodierten Basaltmauer, an deren Innenseite die ebene »Anemometerterrasse» liegt. Einige weitere schmale Basaltgänge treten (links) hervor (S. 108 und 198).

Karte 1 (Seite 68).

Übersichtskarte über das von der Expedition besuchte antarktische Landgebiet, im Massstab 1 : 6,500,000, hauptsächlich als Situationskarte und zur Verdeutlichung der vorgeschlagenen neuen Namen.

Karte 2 (am Ende).

Spezialkarte über die unmittelbare Umgebung der Winterstation auf Snow Hill, nach einer Aufnahme von NORDENSKJÖLD. Massstab 1 : 5,000.

Karte 3 (am Ende).

Übersichtskarte über die Umgebung der Admiralitätsstrasse (des Admiralitätssundes), aufgenommen von NORDENSKJÖLD. Massstab 1 : 200,000.

Die Karte ist teilweise und vor allem in den westlichen und nordwestlichen Teilen nur als eine Skizze zu betrachten. Die Höhenschichtenlinien sind auf der Ross-Insel nur approximativ gezeichnet, und sie machen nur in der Umgegend der Station einen Anspruch auf Genauigkeit.

Inhalt.



Fig. 1. Westufer des Admiralitätssundes (James Rossinsel). Im Vordergrund das Snow Hill.



Fig. 2. James Rossinsel: Fortsetzung nach Norden von Fig. 1.



Fig. 3. Sastrugiwälle in der Windrichtung (Snow Hill).



Fig. 4. Louis Philippeland, w. vom Antartic Sund.

Fig. 5. Die König George Insel von N. [illegible]



Fig. 1. Eingang zum Randtal (Snow Hill). Links Sandstein, rechts das Eis, an dessen Fuss eine wallförmige Sandablagerung.

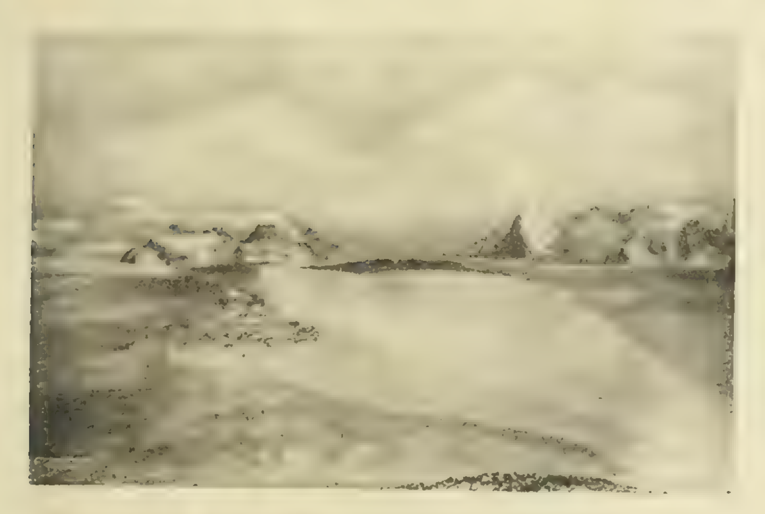


Fig. 2. Die König Oscar Küste am Richthofental.



Fig. 3. Bergmassiv n. vom Richthofental.



Fig. 4. Steilmauer des Rabotgletschers.

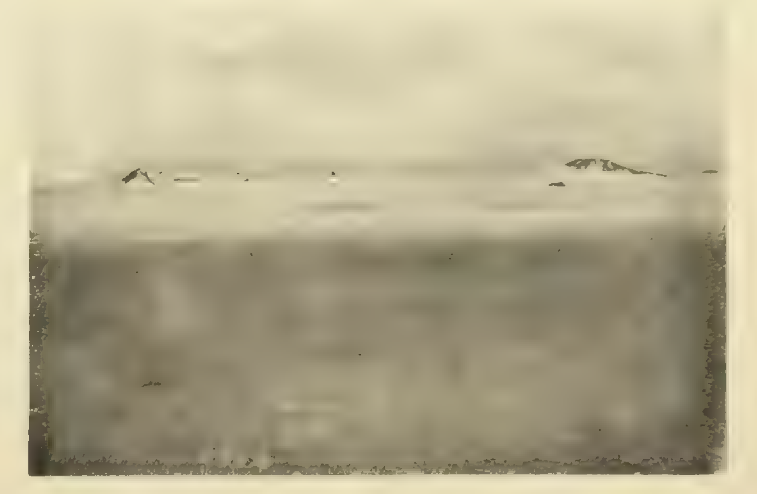


Fig. 5. Die Robbennunataks.



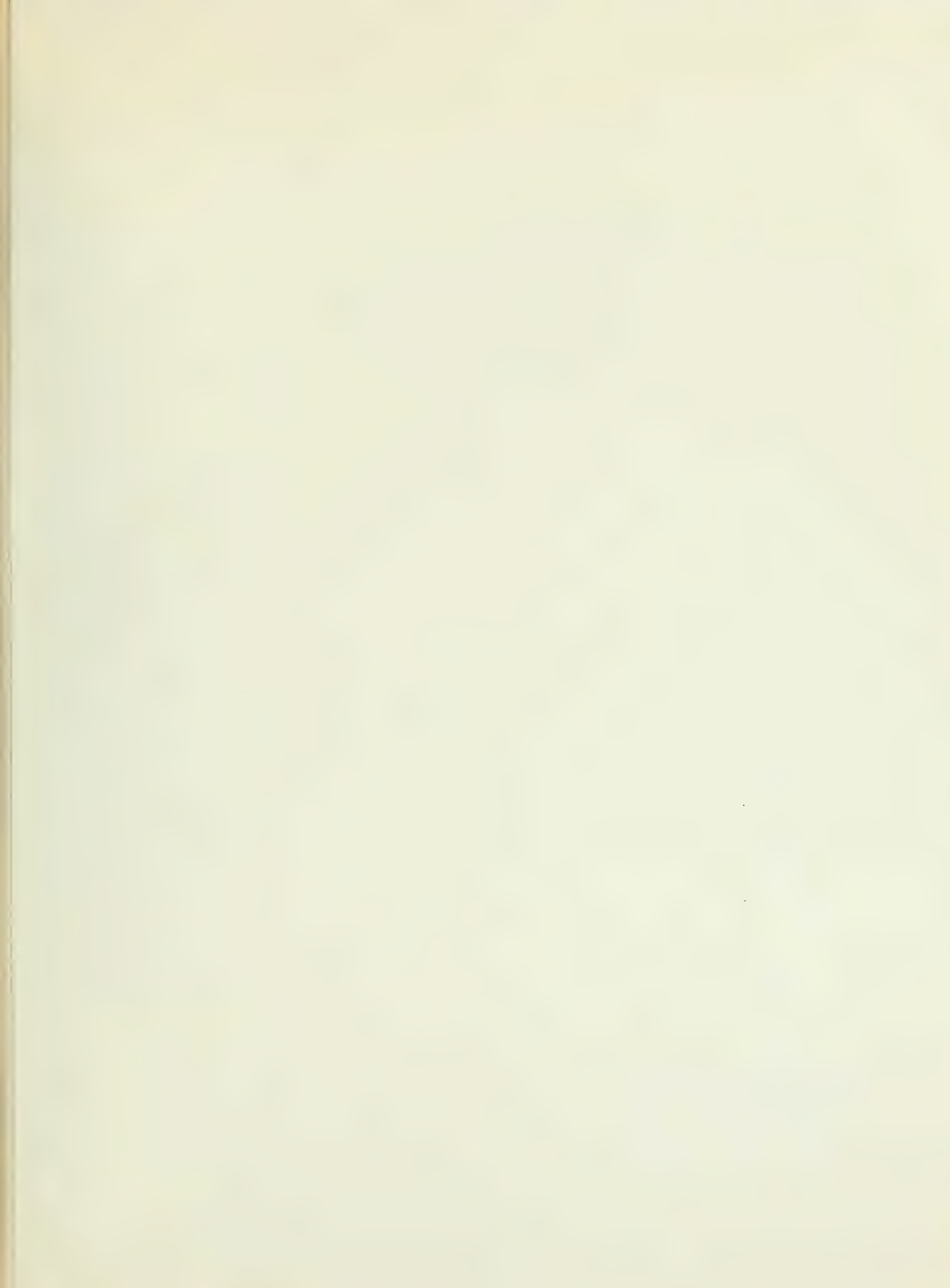


Fig. 1. Nördlicher Teil der Snow Hill Insel, von der Basaltspitze gesehen (Tafellandschaft).



Fig. 2. Nördlichster Teil der Snow Hill Insel, etwa von der Centralpyramide gesehen. Im Hintergrund die Seymour- [illegible]





Ekelöf-Felsen.

Basaltspitze.



Fig. 1. Westufer der eisfreien Nordspitz



Fig. 2. Umgebungen der Winterstation; rechts das Randtal und das Eis.



Fig. 3. Aussicht über die Snow Hill Insel gegen Süden, von der Centralpyramide aus (Vergl. Taf. 15



er Snow Hill Insel bei der Winterstation.



Basaltspitze.

Fig. 4. Steilwand in Kreidesandstein; Terrasse, von einer Basaltmauer gestützt. (Winterstation auf der Snow Hill Insel).

. 1).



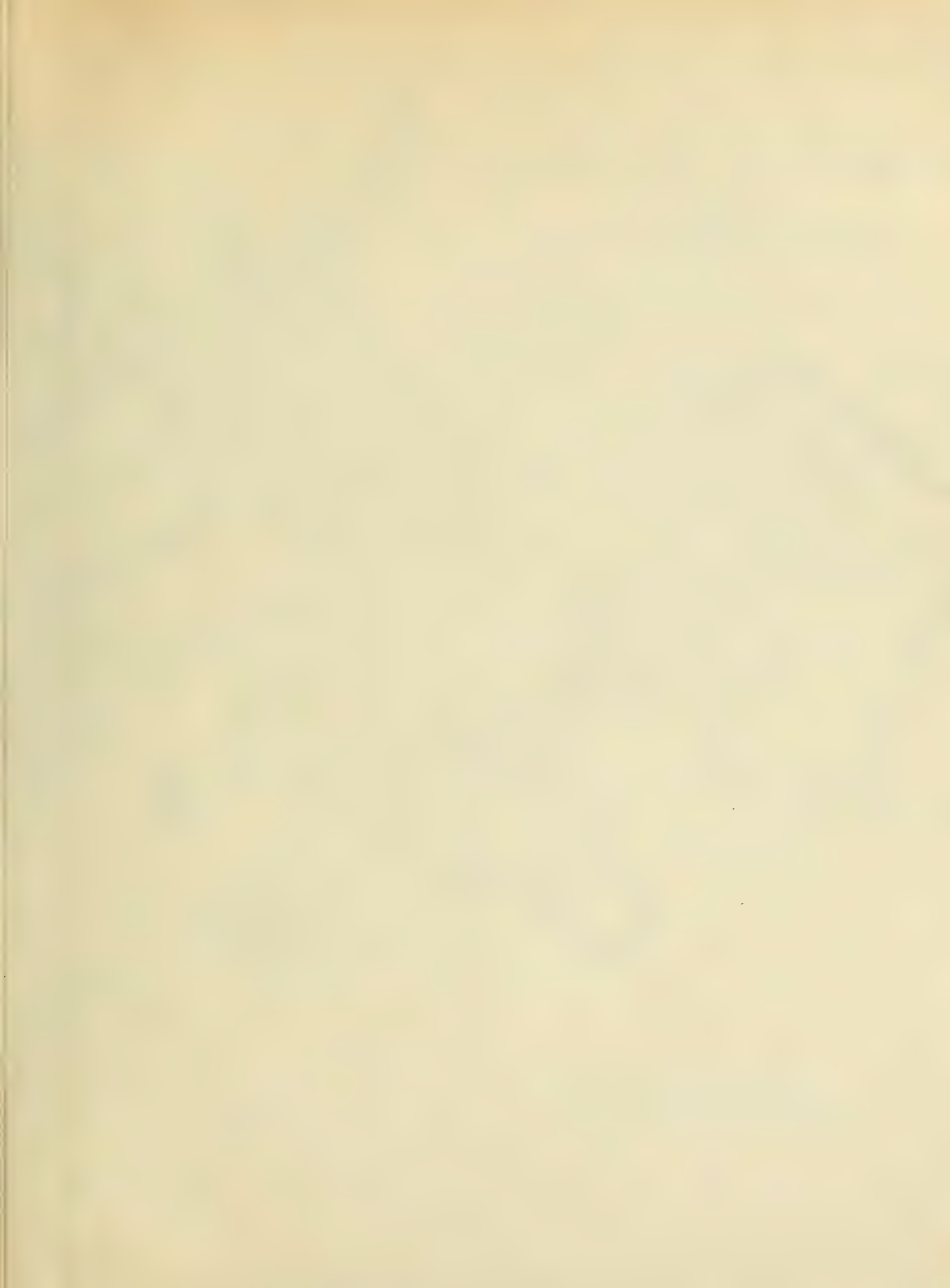


a. Astronomisches Observatorium. g. Ausgangpunkt für Höhenmessungen.

b, c, d, e, f: Meteorologische Instrumente.

FOTOLIT GEN STAB LIT ANST





58° 57°40′

Die Umgebungen der

ADMIRALITÄTSSTRASSE

aufgenommen von

OTTO NORDENSKJÖLD

Massstab 1:200000

0 5 10 Km

10′

1600 Haddington Berg

Röhss Bucht

JAMES ROSS INSEL

Hobbs Gletscher

Kap Broms

20′

Rabot Gletscher

Kap Nygren

John Carlson Bucht

Depotkap

Lockyer Insel

440

Kap Foster

LARSEN BUCHT

64° 30′

Höhenabstand d. Schichtenlinien etwa 30 m.

58° 57°40′

57°20′

57°

56°40′

10′

Kap Gage

Cockburn Insel

Kap Ekelöf

Gletscher

Clements Markham Bucht

Kap Bodman

ADMIRALITÄTS STRASSE

SEYMOUR INSEL

Querthal

Pinguinenkap

Aprilthal

Ekelöf Felsen

20′

Kap Hamilton

150

Winter-Station

170

Basaltsp.

Messstangen

Stations Nunatak

Mittelnunatak

SNOW HILL INSEL

300

64°30′

57°20′

57° W.v.Gr.

56°40′

GEN. STAB. LIT. ANST.



Lief. 8. GOTHAN, W. Die fossilen Holzer von der Seymour- und Snow Hill-Insel. Mit 2 Doppeltafeln. Preis Mark 5.—. (Für Subskribenten Mark 4.—).

Lief. 9. HOLLAND, R. Fossil Foraminifera. With 2 Plates. Preis Mark 3.—. (Für Subskribenten Mark 2.—).

Lief. 10. HENNIG, A. Le conglomérat pleistocène à Pecten. Avec 5 planches. Preis Mark 7.—. (Für Subskribenten Mark 5.—).

Lief. 11. LAMBERT, J. Les Echinides fossiles. Avec 1 planche. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 12. WILCKENS, O. Die Anneliden, Bivalven und Gastropoden der antarktischen Kreideformation. Mit 4 Doppeltafeln. Preis Mark 12.—. (Für Subskribenten Mark 9.—).

Lief. 13. WILCKENS, O. Die tertiären Mollusken. Mit 1 Doppeltafel. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Band IV. **Botanik.**

Erste Abteilung:

Lief. 1. STEPHANI, F. Hepaticæ. Preis Mark 1.50.

Lief. 2. SKOTTSBERG, C. Feuerländische Blüten. Mit 89 Textfiguren. Preis Mark 6.25. (Für Subskribenten Mark 5.—).

Lief. 3. SKOTTSBERG, C. Die Gefässpflanzen Südgeorgiens. Mit 2 Tafeln und 1 Karte. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 4. SKOTTSBERG, C. Zur Flora des Feuerlandes. Mit 2 Tafeln und 1 Karte. Preis Mark 8.75. (Für Subskribenten Mark 7.—).

Lief. 5. FOSLIE, M. Corallinaceæ. With 2 Plates. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 6. SKOTTSBERG, C. Die Meeresalgen. I. Phæophyceen. Mit 10 Tafeln, 187 Textfiguren und 1 Karte. Preis M. 16.—. (Für Subskr. M. 12.—).

Lief. 7. EKELÖF, E. Bakteriologische Studien. Mit 1 Tafel. Preis Mark 8.50. (Für Subskribenten Mark 6.50).

Preis der ersten Abteilung des Bandes IV: Mark 49.—. (Bei Subskription auf das ganze Werk Mark 38.—).

Zweite Abteilung:

Lief. 8. CARDOT, J. La flore bryologique. Avec 11 planches. Preis Mark 25.—. (Für Subskribenten Mark 20.—).

Lief. 9. SKOTTSBERG, C. Pflanzenphysiognomie des Feuerlandes. Mit 3 Tafeln und 1 Karte. Preis Mark 6.—. (Für Subskribenten Mark 4.50).

Lief. 10. SKOTTSBERG, C. Das Pflanzenleben der Falklandinseln. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 11. DARBISHIRE, O. V. The Lichens. With 3 Plates. (Im Druck).

Band V. **Zoologie I.**

Lief. 1. ANDERSSON, K. A. Brutpflege bei Antedon hirsuta Carpenter. Mit 2 Tafeln. Preis Mark 2.—.

Lief. 2. ANDERSSON, K. A. Das höhere Tierleben. Mit 10 Tafeln und 2 Karten. Preis Mark 13.—. (Für Subskribenten Mark 10.—).

Lief. 3. MICHAELSEN, W. Die Oligochæten. Mit 1 Tafel. Preis Mark 1.50.

(*Forsetzung von Seite 3*)

Lief. 4. EKMAN, S. Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern. Mit 3 Tafeln. Preis Mark 4.—.

Lief. 5. LÖNNBERG, E. Die Vögel. Preis Mark 1.—.

Lief. 6. LÖNNBERG, E. The Fishes. With 5 Plates. Preis Mark 10.—. (Für Subskribenten Mark 8.—).

Lief. 7. LAGERBERG, T. Anomoura und Brachyura. Mit 1 Tafel. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 8. JÄDERHOLM, E. Die Hydroiden. Mit 14 Tafeln. Preis Mark 14.—. (Für Subskribenten Mark 11.—).

Lief. 9. WAHLGREN, E. Die Collembolen. Mit 2 Tafeln. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 10. ANDERSSON, K. A. Die Pterobranchier. Mit 8 Tafeln. Preis Mark 14.—. (Für Subskribenten Mark 11.—).

Lief. 11. TRÄGÅRDH, I. The Acari. With 3 Plates and 56 Text-Figures. Preis Mark 4.50. (Für Subskribenten Mark 3.50).

Preis des ganzen Bandes V: Mark 72.—. (Bei Subskription auf das ganze Werk Mark 58.—).

Band VI. **Zoologie II.**

Lief. 1. STREBEL, H. Die Gastropoden. Mit 6 Tafeln. Preis Mark 9.—. (Für Subskribenten Mark 7.—).

Lief. 2. RICHTERS, F. Moosbewohner. Mit 1 Tafel. Preis Mark 3.—. (Für Subskribenten Mark 2.—).

Lief. 3. ZIMMER, C. Die Cumaceen. Mit 133 Figuren auf 8 Tafeln. Preis Mark 6.—. (Für Subskribenten Mark 4.—).

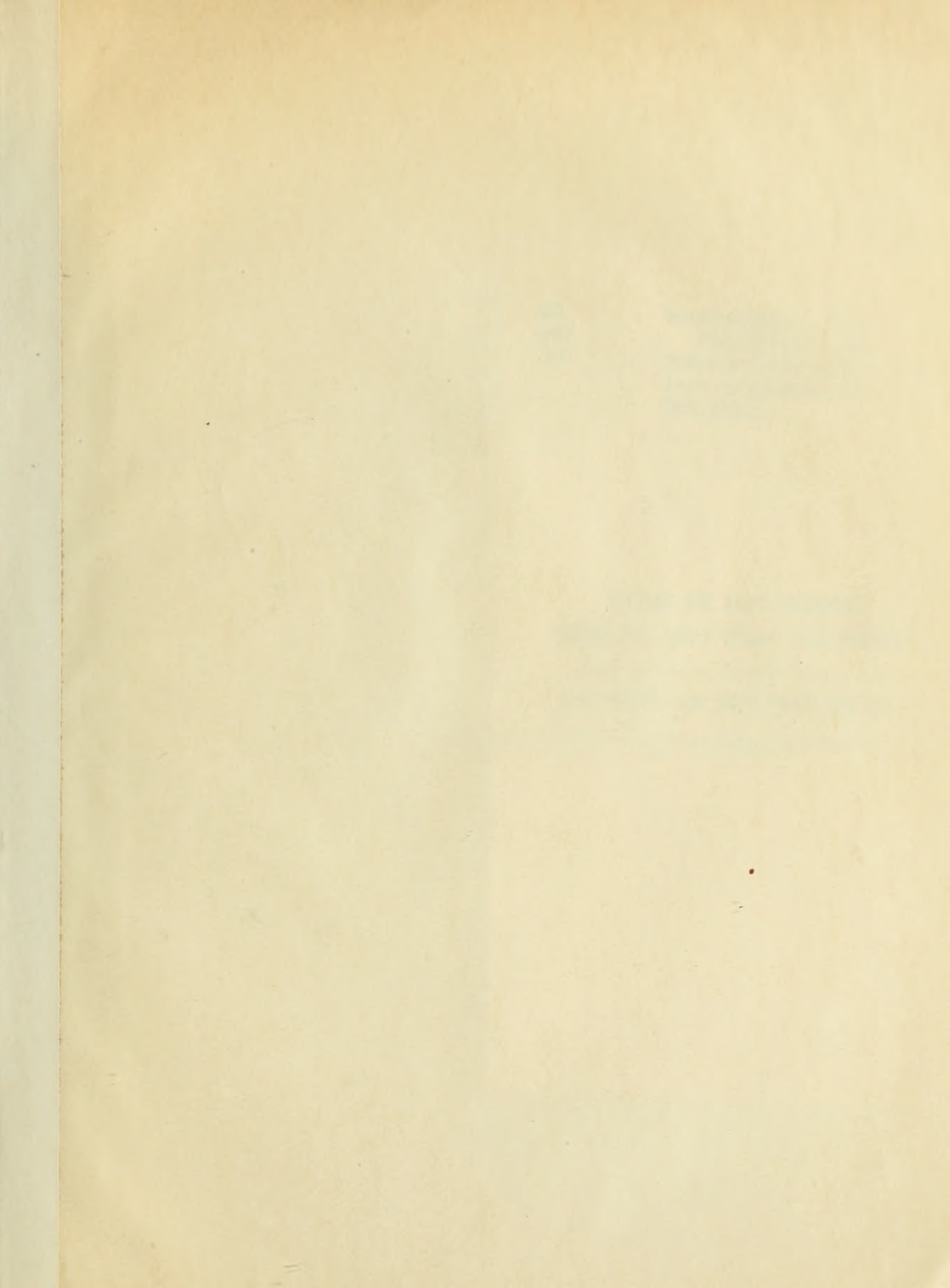
Lief. 4. MORTENSEN, TH. The Echinoidea. With 19 Plates. Preis Mark 20.—. (Für Subskribenten Mark 16.—).

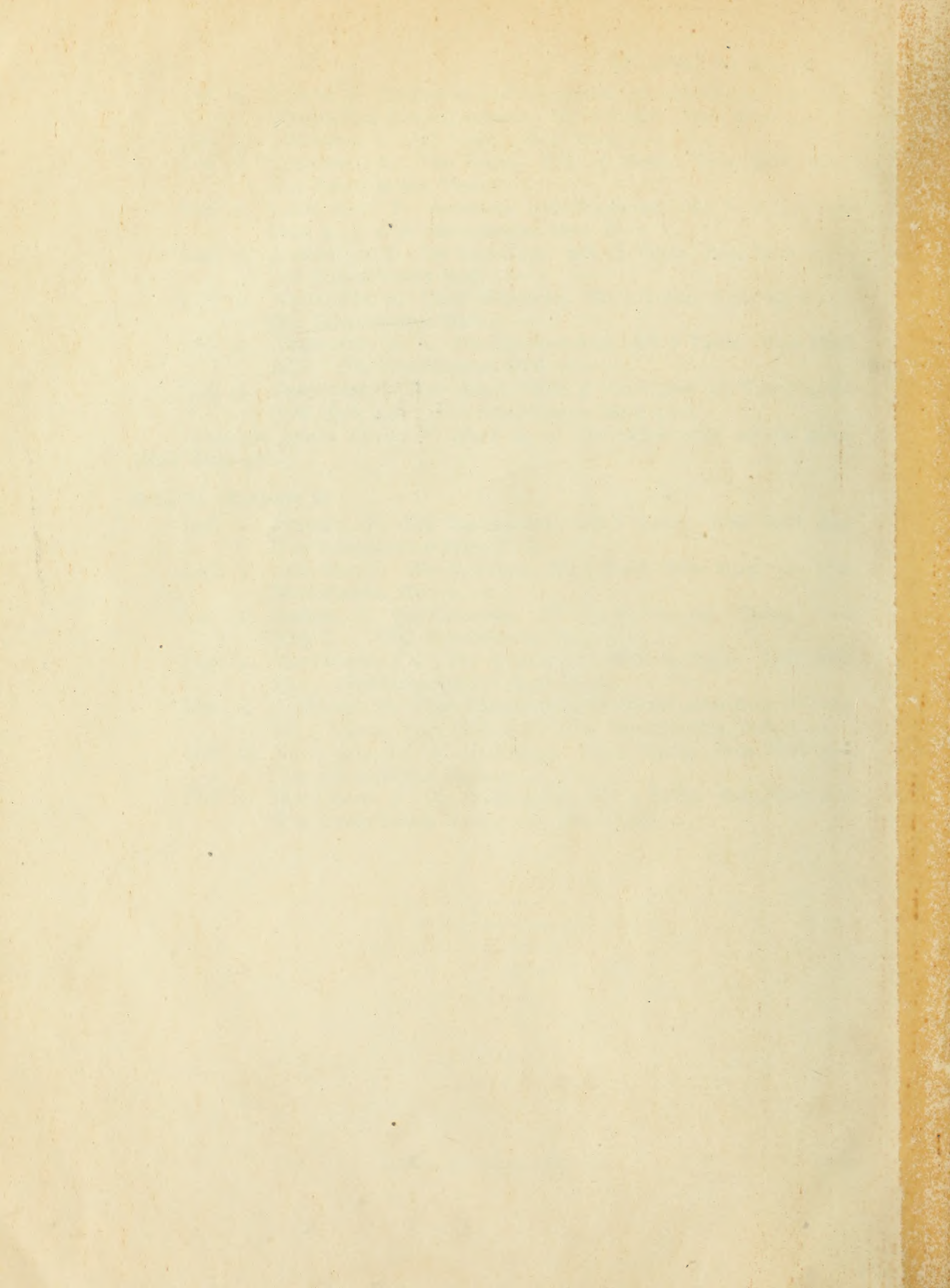
Lief. 5. CARLGREN, O. Über Dactylanthus (Cystiactis) antarcticus (Clubb). Mit 2 Tafeln. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—).

Lief. 6. ARWIDSSON, I. Die Maldaniden. Mit 2 Tafeln. Preis Mark 5.—. (Für Subskribenten Mark 4.—).

Lief. 7. BLOCHMANN, F. Die Brachiopoden. Mit 3 Tafeln. Preis Mark 4.—. (Für Subskribenten Mark 3.—). (Im Druck).

Stockholm. P. A. Norstedt & Söner 1911. 110065






UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 12 05 16 07 001 9